

# National Crane NBT50

## Série

Manual de serviço



*Apenas  
para  
referência*

# MANUAL DE SERVIÇO

Este manual foi preparado para e é considerado parte do

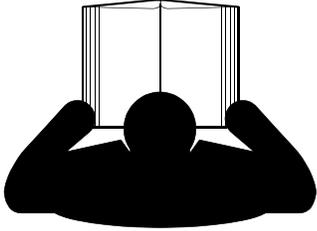
## Guindaste Série NBT50

Este manual está dividido nas seguintes seções:

SEÇÃO 1	INTRODUÇÃO
SEÇÃO 2	SISTEMA HIDRÁULICO
SEÇÃO 3	SISTEMA ELÉTRICO
SEÇÃO 4	MANUTENÇÃO DA LANÇA
SEÇÃO 5	GUINCHO E CONTRAPESO
SEÇÃO 6	GIRO
SEÇÃO 7	ESTABILIZADORES
SEÇÃO 8	LUBRIFICAÇÃO
SEÇÃO 9	INSTALAÇÃO DO GUINDASTE
SEÇÃO 10	ESQUEMAS

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

O número de série do guindaste se encontra no adesivo do fabricante afixado na estrutura do guindaste. **Forneça sempre o número de série do guindaste** ao solicitar peças ou ao comunicar problemas de manutenção ao seu distribuidor ou à fábrica.

	<h2 style="text-align: center;">⚠ PERIGO</h2> <p><b>Um operador sem treinamento se sujeita e sujeita outras pessoas a acidentes pessoais graves ou morte. Não opere este guindaste a menos que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tenha recebido treinamento sobre a operação segura deste guindaste. A National não é responsável pela qualificação de pessoal.</li><li>• 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.</li><li>• Esteja certo de que todos os sinais de segurança, as proteções e outros recursos de segurança estejam em locais e condições adequadas.</li><li>• O Manual do operador e a Tabela de cargas estejam no suporte que está no guindaste.</li></ul>
---	--



## **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](http://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.

<b>SEÇÃO 1</b> .....	<b>Introdução</b>
Informações gerais .....	1-1
Informações complementares .....	1-1
Novo proprietário .....	1-2
Nomenclatura básica .....	1-2
Manutenção geral .....	1-4
Limpeza .....	1-4
Remoção e instalação .....	1-4
Desmontagem e montagem .....	1-4
Pressionamento de peças .....	1-4
Travas .....	1-4
Calços .....	1-5
Rolamentos .....	1-5
Juntas de vedação .....	1-5
Sistemas hidráulicos .....	1-5
Sistema elétrico .....	1-6
Fadiga de estruturas soldadas .....	1-7
Loctite ® .....	1-7
Elementos de fixação e valores de torque .....	1-7
Prisioneiros soldados .....	1-19
Inspeção e manutenção do cabo de elevação .....	1-20
Cabo de elevação .....	1-20
Manutenção dos registros .....	1-20
Cabo de aço .....	1-20
Informações gerais .....	1-20
Condições ambientais .....	1-20
Cargas de choque dinâmico .....	1-20
Lubrificação .....	1-20
Recomendações para manutenção de cabos de aço .....	1-21
Inspeção do cabo de aço .....	1-22
Cabos de extensão e retração da lança .....	1-22
Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço) .....	1-23
Amarração dos cabos de aço .....	1-23
Cabo de elevação sintético .....	1-24
<b>SEÇÃO 2</b> .....	<b>Sistema hidráulico</b>
Descrição .....	2-1
Manutenção .....	2-1
Recomendações de óleo hidráulico .....	2-1
Drenagem e lavagem .....	2-1
Remoção de ar do sistema hidráulico .....	2-5
Substituição de peças .....	2-5
DCV (Válvula de controle direcional) .....	2-5
Circuito de pressão de suprimento e retorno .....	2-7
Descrição .....	2-7
Manutenção .....	2-8
Substituição do filtro hidráulico .....	2-12
Resfriador de óleo hidráulico .....	2-14
Descrição .....	2-14
Serviço e manutenção do resfriador de óleo .....	2-14
Bomba hidráulica .....	2-15
Descrição .....	2-15
Controle do sensor de carga .....	2-15
Vazão do circuito do sistema .....	2-16
Remoção .....	2-16
Instalação .....	2-16

A. Procedimento de partida da bomba .....	2-16
B. Ajuste da pressão marginal da bomba .....	2-18
C. Ajuste da pressão de alívio principal .....	2-18
D. Ajuste da pressão máxima da bomba .....	2-19
E. Ajuste da pressão da LSRV (válvula de alívio do sensor de carga) (válvula de controle direcional) .....	2-20
Procedimento de configuração do sistema hidráulico .....	2-21
A. Noções básicas .....	2-22
B. Guinchos .....	2-23
C. Elevação da lança .....	2-23
D. Abaixamento da lança .....	2-23
E. Extensão do telescópio .....	2-24
F. Retração do telescópio .....	2-24
G. Giro no sentido horário/anti-horário .....	2-26
H. Contrapressão de giro .....	2-26
I. A/C da cabine .....	2-26
J. Suprimento piloto .....	2-26
K. Liberação do freio de giro .....	2-27
L. Aplicação do freio de giro .....	2-27
M. Líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens .....	2-27
N. Extensão e retração dos estabilizadores .....	2-27
O. Cilindros de remoção do contrapeso .....	2-28
P. Cilindro de inclinação da cabine .....	2-29
Estabilizador dianteiro único (opcional) .....	2-29
Válvulas .....	2-30
Informações gerais .....	2-30
Remoção .....	2-32
Instalação .....	2-32
Verificação funcional .....	2-32
Coletores dos estabilizadores .....	2-32
Válvulas de retenção .....	2-32
<b>SEÇÃO 3 .....</b>	<b>Sistema elétrico</b>
Descrição .....	3-1
Partida auxiliar do guindaste .....	3-1
Carga .....	3-1
Precauções para soldagem .....	3-1
Manutenção .....	3-2
Informações gerais .....	3-2
Detecção e resolução de problemas gerais .....	3-2
Detecção e solução de problemas na rótula elétrica .....	3-2
Detecção e resolução de problemas nos conectores .....	3-2
Chave de ignição .....	3-2
Descrição do sistema RCL (Limitador de capacidade nominal) .....	3-2
Descrição do RCL e Sistema anticollisão do moitão (A2B) .....	3-3
Visão geral da comunicação do RCL .....	3-3
Painel do módulo da cabine, fusíveis e relés .....	3-4
Módulo servidor da superestrutura .....	3-6
Válvula de controle direcional .....	3-6
Solenoides da DCV (válvula de controle direcional) .....	3-7
Coletores dos estabilizadores .....	3-7
Coletor do estabilizador dianteiro .....	3-7
Coletor do estabilizador traseiro .....	3-9
Resfriador de óleo hidráulico .....	3-9

<b>SEÇÃO 4</b> .....	<b>Manutenção da lança</b>	
Lança de quatro seções .....		4-1
Remoção da lança .....		4-2
Desmontagem da lança de quatro seções .....		4-2
Manutenção adicional, lança desmontada .....		4-4
Montagem da lança de quatro seções .....		4-10
Tensão dos cabos da lança de quatro seções .....		4-12
Substituição da placa superior/inferior da lança de quatro seções, lança montada .....		4-12
Substituição da placa superior .....		4-12
Substituição da placa inferior .....		4-13
Lança de cinco seções .....		4-14
Remoção da lança .....		4-14
Desmontagem da lança de cinco seções .....		4-15
Manutenção adicional, lança desmontada .....		4-17
Montagem da lança de cinco seções .....		4-17
Tensão dos cabos da lança de cinco seções .....		4-28
Substituição da placa superior/inferior da lança de cinco seções, lança montada .....		4-28
Tensionamento do cabo da lança .....		4-29
Tensionamento dos cabos .....		4-29
Sequência de tensionamento dos cabos .....		4-30
Posicionamento dos cabos da lança de 5 seções c/ cilindro de 2 estágios .....		4-30
Posicionamento dos cabos da lança de 4 seções c/ cilindro de 2 estágios .....		4-32
Retenção do cabo .....		4-33
Calibragem da lança .....		4-34
Placas de desgaste traseiras superiores .....		4-34
Placas laterais internas .....		4-35
Placas inferiores traseiras .....		4-35
Cilindro de extensão de vários estágios .....		4-37
Desmontagem do cilindro .....		4-37
Remontagem do cilindro .....		4-37
Lança do jib .....		4-38
Ajuste do suporte de armazenamento do jib .....		4-38
Serviço e manutenção do macaco do jib .....		4-40
Circuito de elevação .....		4-42
Descrição .....		4-42
Teoria de operação .....		4-42
Manutenção .....		4-42
Remoção do cilindro de elevação .....		4-44
Instalação do cilindro de elevação .....		4-45
<b>SEÇÃO 5</b> .....	<b>Guincho e contrapeso</b>	
Descrição .....		5-1
Remoção .....		5-3
Mangueira hidráulica .....		5-3
Instalação do guincho .....		5-3
Procedimento de aquecimento .....		5-3
Sistema do mostrador do HRI (Indicador de rotação do guincho) .....		5-3
Indicador de rotação do tambor .....		5-4
Remoção .....		5-5
Instalação .....		5-5
Programação do indicador de volta mínima .....		5-6
Modo de transporte (Somente série A) .....		5-6
Detecção e resolução de problemas .....		5-7
Para a série "A" .....		5-7

Instruções de redefinição do disjuntor da Série "B" .....	5-7
Reparo do guincho .....	5-7
Desmontagem .....	5-7
Montagem .....	5-8
Freio .....	5-11
Conjunto de engrenagens planetárias .....	5-12
Motor .....	5-12
Detecção e resolução de problemas .....	5-13
Cilindro do contrapeso .....	5-13
Remoção .....	5-13
Instalação .....	5-13
<b>SEÇÃO 6 .....</b>	<b>Giro</b>
Descrição .....	6-1
Teoria de operação .....	6-1
Acionamento do giro .....	6-1
Freio de giro .....	6-1
Caixa de engrenagens e freio de giro .....	6-4
Instruções de desmontagem e montagem .....	6-4
Ferramentas necessárias .....	6-4
Peças necessárias para recondição .....	6-4
Desmontagem .....	6-4
Reparo das engrenagens planetárias de entrada .....	6-5
Reparo das engrenagens planetárias de saída .....	6-5
Reparo do eixo .....	6-5
Reparo do conjunto da caixa .....	6-5
Montagem da unidade .....	6-5
Freio de giro .....	6-6
Desmontagem .....	6-6
Montagem .....	6-9
Rolamento do giro .....	6-9
Descrição .....	6-9
Manutenção .....	6-9
Informações gerais .....	6-9
Torque dos parafusos do rolamento do giro .....	6-9
Parafusos do rolamento do giro .....	6-10
Torque da pista interna .....	6-10
Folga do rolamento .....	6-11
Substituição do rolamento .....	6-13
Remoção .....	6-13
Instalação .....	6-13
Codificador de giro .....	6-15
<b>SEÇÃO 7 .....</b>	<b>Estabilizadores</b>
Descrição .....	7-1
Teoria de operação .....	7-2
Manutenção .....	7-3
Viga do estabilizador .....	7-6
Descrição .....	7-6
Teoria de operação .....	7-6
Manutenção .....	7-6
Cilindro de extensão .....	7-11
Descrição .....	7-11
Cilindro do macaco do estabilizador .....	7-12
Descrição .....	7-12
Manutenção .....	7-12
Válvulas do sistema de estabilizadores .....	7-14

Descrição .....	7-14
Cilindro do estabilizador dianteiro único (SFO) (Opcional) .....	7-15
Descrição .....	7-15
Manutenção .....	7-15
<b>SEÇÃO 8 .....</b>	<b>Lubrificação</b>
Informações gerais .....	8-1
Proteção ambiental .....	8-1
Lubrificantes .....	8-1
Condições árticas abaixo de -9°C (15°F) .....	8-2
Graxa do chassi .....	8-2
Graxa para baixa temperatura .....	8-2
Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL) .....	8-2
Lubrificante para engrenagens abertas .....	8-2
Graxa para baixa temperatura .....	8-2
Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine) .....	8-2
Aditivos antidesgaste .....	8-2
Óleo hidráulico .....	8-3
Óleo hidráulico padrão .....	8-3
Óleo hidráulico ártico .....	8-3
Inspeção do óleo hidráulico .....	8-3
Pontos de lubrificação .....	8-4
Lubrificação das polias internas dos cabos .....	8-8
Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança .....	8-8
Lubrificação das vigas dos estabilizadores .....	8-8
Óleo do freio do guincho .....	8-8
Óleo da caixa de engrenagens do guincho .....	8-9
Caixa de engrenagens e óleo do freio de giro .....	8-9
Nível do reservatório de óleo hidráulico .....	8-10
Proteção da superfície das hastes dos cilindros .....	8-10
Lubrificação do cabo de aço .....	8-11
Inibidor de ferrugem Carwell® .....	8-12
Proteção de guindastes contra ferrugem .....	8-12
Procedimentos de limpeza .....	8-12
Inspeção e reparo .....	8-13
Aplicação .....	8-13
Áreas de aplicação .....	8-14
<b>SEÇÃO 9 .....</b>	<b>Instalação do guindaste</b>
Informações gerais .....	9-1
Requisitos mínimos do caminhão .....	9-1
Configurações de montagem .....	9-4
Requisitos da PTO .....	9-7
Rotação da bomba .....	9-7
Relação de redução da PTO .....	9-7
Requisitos de potência da PTO .....	9-8
Resistência da estrutura do caminhão .....	9-9
Tabelas de módulo da seção .....	9-10
Preparação do caminhão .....	9-13
Precauções para soldagem .....	9-13
Posicionamento do guindaste no caminhão .....	9-13
PTO, bomba, reservatório .....	9-13
Reforço da extensão da estrutura traseira .....	9-14
Montagem do guindaste .....	9-19
Instalação da Caixa T .....	9-19
Instalação do para-choque traseiro e luz .....	9-21
Instalação da plataforma e escada .....	9-23

Instalação do estabilizador dianteiro único (SFO) - Opcional .....	9-27
Conexão elétrica da interface do caminhão .....	9-49
Conexão da bomba hidráulica .....	9-56
Procedimento de operação inicial do guindaste .....	9-57
Teste de estabilidade .....	9-57
Especificações .....	9-59
Hidráulico .....	9-59
Ar-condicionado .....	9-59
Sistema do guincho .....	9-59
Velocidades de operação do guindaste .....	9-60
Contrapeso .....	9-60
Informações gerais .....	9-60
<b>SEÇÃO 10 .....</b>	<b>Esquemas</b>

Apenas  
para  
referência

## SEÇÃO 1 INTRODUÇÃO

### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Informações gerais</b> . . . . .	<b>1-1</b>	Elementos de fixação e valores de torque. . . . .	1-7
Informações complementares. . . . .	1-1	Prisioneiros soldados. . . . .	1-19
Novo proprietário . . . . .	1-2	<b>Inspeção e manutenção do cabo de elevação</b> . . . . .	<b>1-20</b>
Nomenclatura básica . . . . .	1-2	Cabo de elevação . . . . .	1-20
<b>Manutenção geral</b> . . . . .	<b>1-4</b>	Manutenção dos registros . . . . .	1-20
Limpeza . . . . .	1-4	<b>Cabo de aço</b> . . . . .	<b>1-20</b>
Remoção e instalação . . . . .	1-4	Informações gerais . . . . .	1-20
Desmontagem e montagem . . . . .	1-4	Condições ambientais . . . . .	1-20
Pressionamento de peças . . . . .	1-4	Cargas de choque dinâmico . . . . .	1-20
Travas . . . . .	1-4	Lubrificação . . . . .	1-20
Calços . . . . .	1-5	Recomendações para manutenção de cabos de aço . . . . .	1-21
Rolamentos. . . . .	1-5	Inspeção do cabo de aço. . . . .	1-22
Juntas de vedação . . . . .	1-5	Cabos de extensão e retração da lança . . . . .	1-22
Sistemas hidráulicos . . . . .	1-5	Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço) . . . . .	1-23
Sistema elétrico . . . . .	1-6	Amarração dos cabos de aço . . . . .	1-23
Fadiga de estruturas soldadas . . . . .	1-7	Cabo de elevação sintético . . . . .	1-24
Loctite ® . . . . .	1-7		

### INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual foi compilado para auxiliá-lo a operar corretamente e a fazer a manutenção adequada de seu guindaste Modelo Série NBT50 da National Crane (Figura 1-1).

Antes de colocar o guindaste em operação, todos os operadores e pessoas que trabalham perto do guindaste devem ler e compreender totalmente o conteúdo do Manual do operador. Antes de movimentar um veículo equipado com um guindaste, as informações relacionadas ao transporte do veículo devem ser lidas e seguidas.

As informações neste manual não substituem leis municipais, estaduais ou federais, códigos de segurança ou exigências de seguro.

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

A National Crane se reserva o direito de fazer alterações nas especificações e nos equipamentos sem prévio aviso para fins de melhorias nos produtos.

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

### Informações complementares

Informações complementares referentes à Segurança e operação, Especificações, Serviço e manutenção, Instalação e peças para opcionais como controles remotos, sem-fins, configurações de controle variáveis, plataformas, garras etc., estão incluídas em manuais separados. A maior parte do conteúdo opcional está sendo adicionada a este manual padrão, como a plataforma e os controles remotos. O RCL e o opcional intensificador de pressão hidráulica estão incluídos em manuais separados.

Sempre que surgir alguma dúvida sobre seu produto National Crane ou esta publicação, consulte o distribuidor

National Crane para obter as informações mais recentes. O seu distribuidor National Crane está equipado com as ferramentas apropriadas, as peças necessárias e pessoal treinado para executar a manutenção e os serviços adequados no seu equipamento.

Um CD ou uma unidade flash USB sobre segurança, que inclui seções sobre operação, manutenção e um vídeo de segurança para operadores e proprietários do National Crane é fornecido com a compra de um equipamento novo. Cópias adicionais estão disponíveis em seu distribuidor local.

### Novo proprietário

Se você for um novo proprietário de um guindaste da National Crane, registre-o com a Manitowoc Crane Care para podermos entrar em contato se for necessário. Acesse: <https://www.manitowoccranes.com/en/services/crane-care/service-and-tech-support/Change-of-Ownership-Form>

### Nomenclatura básica

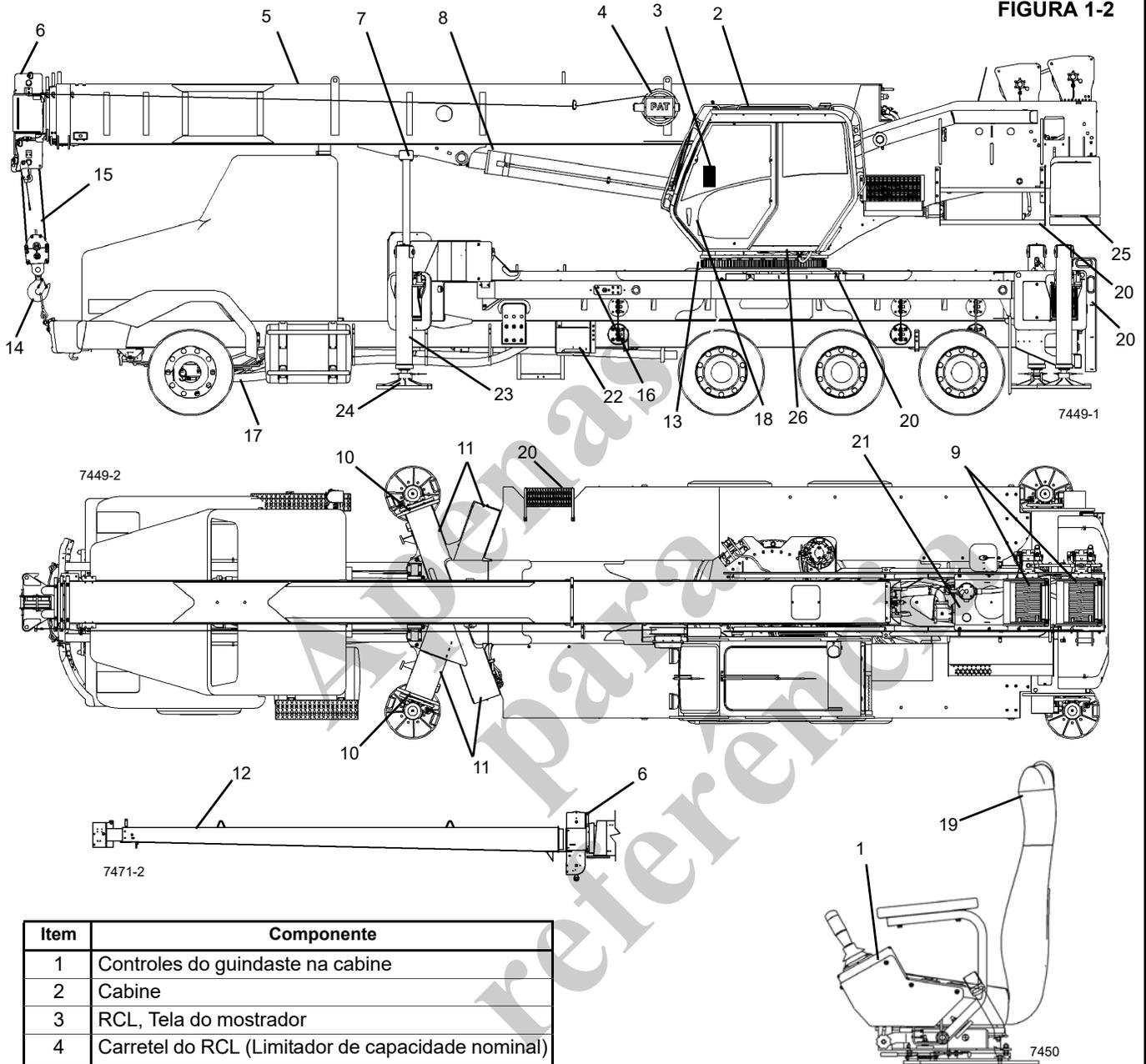
A nomenclatura utilizada para descrever peças da National Crane é apresentada na Figura 1-2. Essa nomenclatura é utilizada em todo o manual.



FIGURA 1-1

macaco

FIGURA 1-2



Item	Componente
1	Controles do guindaste na cabine
2	Cabine
3	RCL, Tela do mostrador
4	Carretel do RCL (Limitador de capacidade nominal)
5	Lança
6	Extremidade da lança
7	Apoio da lança
8	Cilindro de elevação
9	Guinchos principal (dianteiro) e guincho auxiliar
10	Viga do estabilizador
11	Caixa do estabilizador
12	Jib
13	Torre
14	Moitão
15	Cabo de elevação, Cabo de aço

Item	Componente
16	Controle de solo dos estabilizadores
17	Bomba hidráulica
18	Controle dos estabilizadores na cabine
19	Assento da cabine
20	Degraus de acesso
21	Tanque hidráulico
22	Caixa de baterias
23	Macaco do estabilizador
24	Flutuador do estabilizador
25	Contrapeso
26	Cilindro de inclinação da cabine

## MANUTENÇÃO GERAL

As sugestões listadas a seguir são úteis para analisar e corrigir problemas:

- Determine o problema.
- Liste as possíveis causas.
- Planeje verificações.
- Realize as verificações em uma ordem lógica para determinar a causa.
- Considere a vida útil restante dos componentes comparando com o custo das peças e da mão de obra para substituí-las.
- Faça os reparos.
- Teste o equipamento para garantir que o problema esteja corrigido.

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

### Limpeza

A limpeza é importante na preservação da vida útil da máquina. Mantenha as peças móveis e os compartimentos livres de sujeira. Mantenha filtros e vedações limpos. Sempre que forem desconectadas linhas hidráulicas, de combustível, de óleo lubrificante ou de ar, limpe a área adjacente bem como o ponto de desconexão. Tampe e instale um bujão em todas as linhas ou aberturas para impedir a entrada de materiais estranhos.

Limpe e inspecione todas as peças. Verifique se todas as passagens e furos estão abertos. Cubra todas as peças para mantê-las limpas. Verifique se as peças estão limpas ao serem instaladas. Deixe as peças novas em suas embalagens até a hora da montagem. Limpe o composto antioxidante de todas as superfícies usinadas das peças novas antes de instalá-las.

### Remoção e instalação

Não tente elevar manualmente peças pesadas que exijam equipamento de elevação. Não coloque peças pesadas em uma posição instável.

Ao elevar uma parte ou todo o guindaste, verifique se o peso está calçado com segurança, e se o peso está sustentado por calços, em vez de sustentado pelo equipamento de elevação.

Ao usar o equipamento de elevação, siga as recomendações do fabricante do guincho. Use dispositivos de elevação que proporcionem o equilíbrio adequado dos conjuntos que

estão sendo elevados. Salvo especificação em contrário, use um acessório de elevação ajustável para todas as remoções que exijam equipamentos de elevação. Algumas remoções exigem o uso de dispositivos de elevação para obter o equilíbrio adequado.

Todos os membros de sustentação (correntes e cabos) devem estar paralelos entre si e o mais perpendicular possível à parte superior do objeto sendo elevado.

---

### AVISO

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.

---

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

Conclua cada etapa sucessivamente ao desmontar e montar um componente. Não monte parcialmente uma peça e inicie a desmontagem de alguma outra. Faça todos os ajustes conforme recomendado. Sempre analise o trabalho após a conclusão para verificar se nada deixou de ser feito. Verifique novamente os vários ajustes operando a máquina, antes de retorná-la ao serviço.

### Pressionamento de peças

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

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

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

### Travas

Arruelas de pressão, travas metálicas chatas ou contrapinos são usados para travar porcas e parafusos. Para travas metálicas chatas, dobre uma extremidade da trava ao redor da borda da peça e a outra extremidade contra uma superfície plana da porca ou cabeça do parafuso.

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

Use uma arruela chata de aço entre as carcaças de alumínio e as arruelas de pressão.

## Calços

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

## 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 escando até secarem. Os rolamentos podem ser secos com ar comprimido, MAS não gire o rolamento. Descarte os rolamentos se as pistas, bilhas ou rolos estiverem irregulares, estriados ou queimados. 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 é 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 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 camada de óleo sobre todo o conjunto para obter a pré-carga precisa. Ao instalar um rolamento, espaçador ou arruela em um ressalto em um eixo, verifique se o lado chanfrado está voltado para o ressalto.

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

### *Pré-carga*

A pré-carga é uma carga inicial aplicada no rolamento no momento da montagem. Consulte as instruções de desmontagem e montagem para determinar se o rolamento pode ser pré-carregado.

Cuidado ao aplicar pré-carga em rolamentos que exigem folga na extremidade. Pois isso pode resultar em falhas 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, use um saca-rolamento 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 de lubrificantes nas peças correspondentes. 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.

## Sistemas hidráulicos



**PERIGO**

Fluido hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais graves. Despressurize o sistema hidráulico antes de soltar as conexões.

### *Inspeção visual*

Faça uma inspeção visual diária em todos os componentes hidráulicos para verificar se há braçadeiras, proteções ou blindagens ausentes, acúmulo excessivo de sujeira e vazamentos nas mangueiras. Faça uma inspeção mensal ou a cada 250 horas nos itens listados no procedimento de inspeção a seguir.

### *Válvulas e coletores*

Inspeccione as válvulas e os coletores para determinar se há portas ou seções com vazamentos.

### *Mangueiras e conexões*

Inspeccione todas as mangueiras e conexões quanto a:

- Mangueiras cortadas, dobradas, comprimidas, achatadas ou torcidas.
- Mangueiras ou conexões com vazamentos.
- Mangueiras rachadas, com bolhas ou queimadas.

- Conexões corroídas ou danificadas.
- Folga nas conexões das mangueiras.

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

O clima em que o guindaste opera afeta a vida útil dos componentes hidráulicos. As zonas climáticas estão definidas na tabela na página 1-7. Estas são as recomendações para a substituição de mangueiras:

- Zona climática C: após 8.000 horas de serviço.
- Zonas climáticas A e B: em altas temperaturas ambientes e ciclos de serviço exigentes, após 4.000 a 5.000 horas de serviço.
- Zonas climáticas D e E: após 4.000 a 5.000 horas de serviço.

### Limpeza

Contaminantes em um sistema hidráulico afetam a operação e resultam em graves danos aos componentes do sistema.

### 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 instalar elementos novos.

### Linhas hidráulicas

Ao desconectar as mangueiras, etiquete todas elas para garantir a identificação adequada durante a montagem.

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 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. Reinstale a mangueira de forma que qualquer dobra acompanhe essa curvatura.

## Sistema elétrico

### Baterias

Limpe as baterias com uma solução de bicarbonato de sódio e água. Enxágue com água limpa e seque. Limpe os terminais das baterias com uma lixa fina e revista-os com graxa dielétrica. Não use graxa não-dielétrica.

Remova as baterias se a máquina não será utilizada por um longo período. Guarde as baterias em um local quente 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.

## AVISO

Desconecte as baterias antes de trabalhar no sistema elétrico.

Ao desconectar os fios, etiquete todos eles para garantir a identificação adequada durante a montagem.

### Conectores, chicotes e fios

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 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 na página 1-7. Recomenda-se a substituição de chicotes e cabos elétricos da forma a seguir:

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

**Classificação das zonas climáticas**

Zona	Classificação
A (Úmida tropical)	Latitude 15° a 25° Norte e Sul (temperaturas médias mensais acima de 18°C [64°F])
B (Seca ou árida)	Latitude 20° a 35° Norte e Sul (pouca precipitação durante a maior parte do ano)
C (Úmida de latitude média)	Latitude 30° a 50° Norte e Sul (temperada com invernos amenos)
D (Úmida de latitude média)	Latitude 50° a 70° Norte e Sul (invernos rigorosos)
E (Polar)	Latitude 60° a 75° Norte e Sul (invernos e verões extremamente frios)

**Fadiga de estruturas soldadas**

As estruturas soldadas submetidas a altas tensões estão sujeitas a trincas (fadigas) quando submetidas a tensões variáveis e repetitivas provocadas por torções, choques, dobras e sobrecargas. Inspeccione periodicamente os equipamentos quanto à fadiga das soldas. A frequência das inspeções depende da idade do equipamento, da severidade da aplicação e da experiência dos operadores e da equipe de manutenção. As áreas a seguir são sabidamente submetidas a altas tensões e devem ser inspecionadas como parte de um programa de manutenção preventiva:

- Pontos de conexão dos pivôs da lança e do cilindro hidráulico.
- Patolas, vigas, caixas e estruturas de conexão dos estabilizadores.
- Na estrutura da área das placas dobradas e dos membros cruzados.
- Conexão dos rolamentos da plataforma rotativa (quando o rolamento é soldado na torre do guindaste).
- Estruturas de sustentação do contrapeso (onde aplicáveis).
- 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 de todo o guindaste é recomendada.

**Loctite®**



**PERIGO**

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

Siga as orientações na embalagem do Loctite®. Há tipos diferentes de Loctite® para aplicações distintas. Os tipos a seguir de adesivos da marca Loctite® estão disponíveis no departamento de peças do distribuidor local da National.

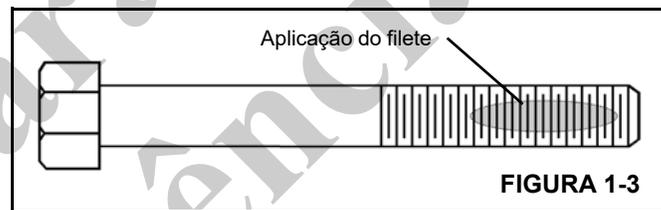
**Aplicação de Loctite® de resistência média**

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

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

Limpe a sujeira e o óleo das superfícies rosqueadas, tanto macho quanto fêmea.

**Aplicação do adesivo/vedante**



**FIGURA 1-3**

1. Aplique um filete cobrindo várias roscas, na área aproximada do contato roscado (Figura 1-3).
2. Em uma aplicação de furo cego, aplique várias gotas de adesivo na parte inferior do furo para que o adesivo seja forçado para cima durante a instalação do parafuso.
3. Depois da instalação, a fixação ocorre dentro de trinta (30) minutos.
4. A resistência máxima é obtida após 24 horas.

**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. Inspeccione-as e substitua os elementos de fixação, conforme necessário.

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

As tabelas de torque são fornecidas pela National Crane 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.

### **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.

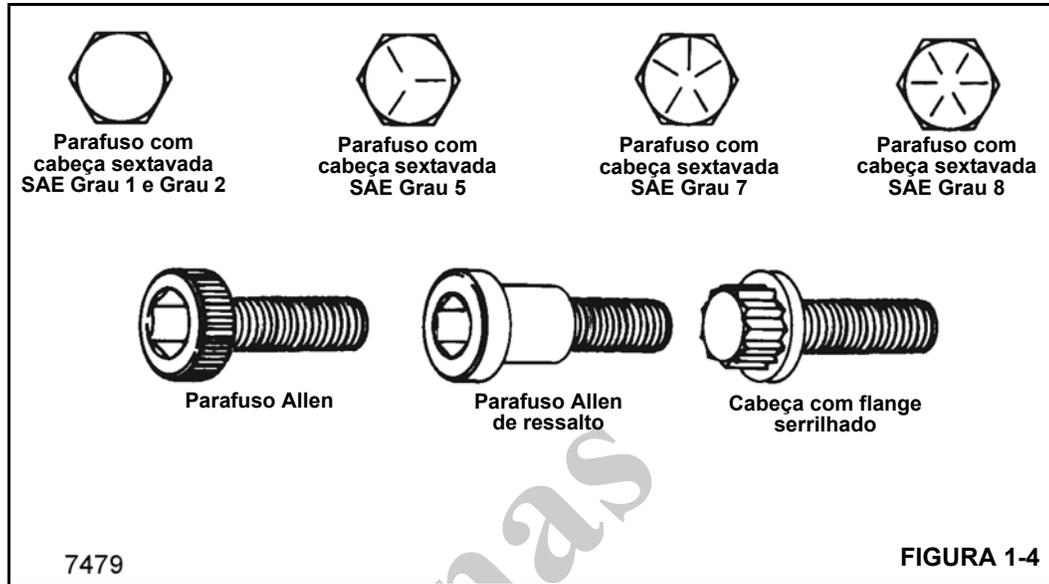


Tabela 1-1 Série em polegadas com rosca grossa (UNC) — zincado

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

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Grau	Torque (lb-pé)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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 1-2 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

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Grau	Torque (lb-pé)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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 1-3 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

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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
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 1-4 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

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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
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 1-5 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 1-6 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 1-7 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	2043	1964	1885

Tabela 1-8 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
M24 x 3	12.9	1.306	1.256	1.206
M27 x 3	10.9	1.591	1.530	1.469

Tabela 1-9 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
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	2043	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 1-10 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 1-11 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
M24 x 3	8.8	774	744	714
	10.9	1.089	1.047	1.005
	12.9	1.306	1.256	1.206

Dimensões	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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 1-12 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
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

Dimensões	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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

**Prisioneiros soldados**

Salvo especificação diferente, aplicam-se os seguintes valores de torque de grau 2 (±10%).

**Tabela 1-13 Valores de torque dos prisioneiros soldados**

Tamanho do prisioneiro	Torque
#10	20 lb-pol.
1/4 pol.	4 lb-pé
5/16 pol. - 18	9 lb-pé
5/16 pol. - 24	10 lb-pé
3/8 pol.	14 lb-pé
1/2 pol.	35 lb-pé
5/8 pol.	70 lb-pé

T-2-4

## INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO CABO DE ELEVAÇÃO

### Cabo de elevação

O guindaste pode ser equipado com cabo de elevação sintético ou cabo de aço. O cabo de elevação pode ser comprado através da Manitowoc Crane Care.

Para informações detalhadas sobre cabos de elevação sintéticos, consulte o Manual do guindaste de elevação sintético K100™ N/P 9828100734 disponível entrando em contato com a Manitowoc Crane Care.

Durante a instalação e a preparação, é preciso tomar cuidado para evitar sobreposição e entrecruzamento dos cabos de aço com os cabos de elevação sintéticos.

Certifique-se de que as superfícies do guindaste, como as placas de desgaste, as polias etc., não tenham sido danificadas de tal forma que possam danificar o cabo de elevação sintético.

#### ATENÇÃO

##### Risco de equipamento desgastado ou danificado!

Nunca use um cabo de elevação desgastado ou danificado. Usar cabo de elevação desgastado ou danificado pode provocar morte ou acidente pessoal grave.

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

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

### Manutenção dos registros

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

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

condição interna real do cabo quando ele foi retirado de serviço.

## CABO DE AÇO

### Informações gerais

As informações a seguir incluem diretrizes de inspeção, reposição e manutenção de cabos de aço, estabelecidas pela Norma ANSI/ASME B30.5, por regulamentações federais e pelas especificações da National Crane. O intervalo de inspeção deve ser determinado por uma pessoa qualificada e basear-se em fatores como a vida útil esperada do cabo, conforme determinado por experiência, severidade das condições ambientais, porcentagem de elevações de capacidade, frequência de operação e exposição a cargas de choque. As inspeções periódicas não precisam ser feitas em intervalos iguais e devem ser realizadas em intervalos de tempo menores, à medida que o cabo de aço se aproxime do fim de sua vida útil. Uma inspeção periódica deve ser realizada ao menos uma vez por ano. As informações a seguir contêm os procedimentos de inspeção e manutenção para cabos de aço usados em produtos National, como cabos de carga, cabos de elevação, cabos de extensão e retração da lança, cabos suspensos e cabos de fixação do moitão.

### Condições ambientais

A expectativa de vida útil do cabo de aço pode variar devido ao grau de hostilidade ambiental. Variações na temperatura, níveis contínuos de umidade excessiva, exposição a produtos químicos ou vapores corrosivos ou a materiais abrasivos podem diminuir a vida útil do cabo de aço. Recomendam-se inspeções e manutenções frequentes dos cabos de aço para evitar desgaste prematuro e garantir um desempenho de longo prazo.

### Cargas de choque dinâmico

Sujeitar o cabo de aço a cargas anormais reduz a expectativa de vida útil dos cabos. Exemplos desse tipo de carga são:

- Movimentos em alta velocidade, seguidos por paradas abruptas (elevação ou giro de uma carga).
- Suspensão de cargas durante deslocamento sobre superfícies irregulares, como trilhos de ferrovias, buracos e terrenos acidentados.
- Movimentação de uma carga além da capacidade nominal dos guindastes.

### Lubrificação

O objetivo da lubrificação do cabo é reduzir o atrito interno e evitar a corrosão. É necessário adicionar lubrificante novo durante toda a vida útil do cabo. É importante que o lubrificante aplicado seja compatível com o lubrificante original.

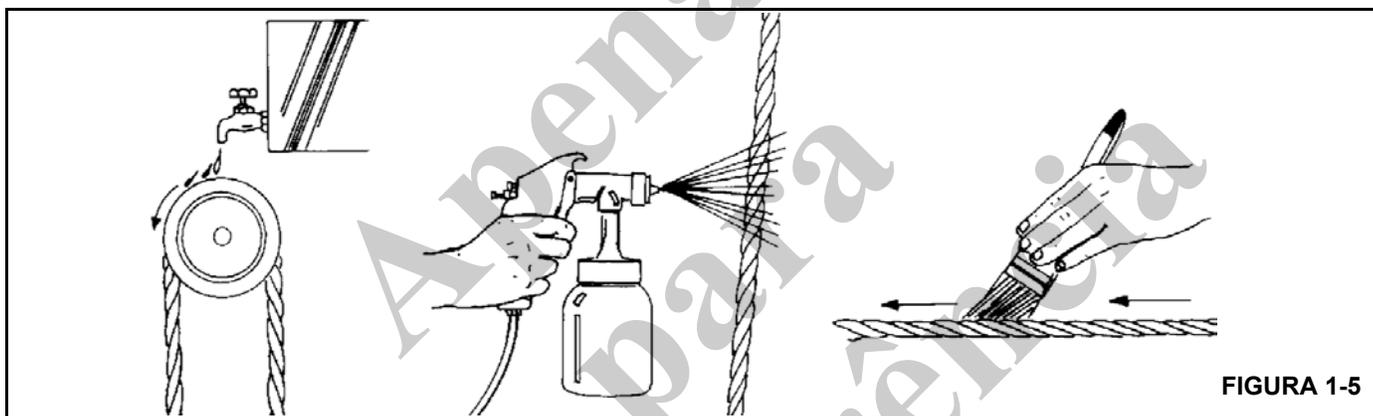
Consulte o fabricante do cabo para obter o lubrificante apropriado. O lubrificante aplicado deve ser do tipo que não impeça a inspeção visual. As seções do cabo localizadas sobre polias ou que por algum motivo fiquem ocultas durante a inspeção exigem atenção especial ao lubrificar o cabo.

Durante a fabricação, os cabos recebem lubrificação que oferece proteção ao cabo por um tempo razoável, se armazenado em condições adequadas. Após a colocação do cabo em serviço, são necessárias aplicações periódicas de um lubrificante adequado para cabos. O lubrificante de cabos de aço deve ter as seguintes características:

- Não conter ácidos e álcalis e deve ter resistência adesiva suficiente para permanecer nos cabos.
- Possuir uma viscosidade capaz de penetrar nos interstícios entre os cabos e os cordões.

- Não deve ser solúvel no meio que o circunda, nas condições reais de operação (ou seja, água).
- Possuir uma película de alta resistência.
- Resistir à oxidação.

Remova a sujeira do cabo antes de aplicar lubrificação. Use uma escova de aço rígida e solvente, ar comprimido ou vapor para limpar o cabo. Lubrifique o cabo imediatamente após a limpeza. Os métodos de lubrificação são banho, gotejamento, derramamento, escovação, pintura ou jato de pressão (Figura 1-5). Aplique o lubrificante na dobra superior do cabo, pois nesse ponto os cordões estão espalhados e são penetrados mais facilmente. Não lubrifique um cabo carregado. A vida útil do cabo de aço é diretamente proporcional à quantidade de lubrificante que penetra em suas peças móveis.



### Recomendações para manutenção de cabos de aço

- Desative a alimentação do equipamento ao remover ou instalar conjuntos de cabos de aço.
- Use óculos de segurança para proteger os olhos.
- Use roupas de proteção, luvas e sapatos de segurança.
- Use suportes e braçadeiras para evitar movimentos descontrolados de cabos de aço, peças e equipamentos.
- Ao substituir conjuntos de cabos de comprimento fixo (por exemplo, cabos suspensos) que possuem conexões permanentes de extremidade, use apenas cabos de aço com comprimentos pré-montados, fornecidos pela Manitowoc Crane Care. Não monte comprimentos a partir de componentes individuais.
- Substitua o conjunto completo do cabo de aço. Não tente retrabalhar cabos de aço ou extremidades de cabos de aço danificados.
- Nunca galvanize conjuntos de cabos de aço.
- Nunca solde conjuntos ou componentes de cabos de aço, a não ser que a soldagem seja recomendada pelo fabricante.
- Não permita que respingos de solda entrem em contato com o cabo de aço ou suas extremidades.
- Não permita que o cabo de aço se torne um caminho de condução elétrica durante outras operações de soldagem.
- Cabos de aço são fabricados a partir de aços especiais. Se o cabo de aço for aquecido, descarte-o integralmente.
- Conjuntos de cabos de aço devem ser substituídos como um conjunto.
- Não pinte nem revista cabos de aço com qualquer substância que não sejam os lubrificantes aprovados.

## Inspeção do cabo de aço

Inspeccione o cabo de aço de acordo com as informações a seguir, extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais federais. Os intervalos de inspeção recomendados dependem da máquina, das condições ambientais, da frequência de elevações e da exposição a cargas de choque. Os intervalos de inspeção também podem ser predeterminados por agências reguladoras estaduais e municipais.

**NOTA:** O cabo de aço está disponível na Manitowoc Crane Care.

Registre qualquer deterioração do cabo de aço no registro de inspeção do equipamento. A determinação de substituição do cabo de aço deve ser feita por uma pessoa qualificada.

### Inspeção diária

Uma inspeção visual diária é recomendada para todos os cabos em serviço. Use a inspeção diária para monitorar a degradação progressiva e identificar danos que exijam a substituição do cabo, como:

- Distorção, dobras, esmagamento, desencordoamento, falha por flambagem, redução de diâmetro etc.
- Corrosão geral.
- Cordões quebrados ou cortados.

### Inspeção anual

Inspeccione o comprimento total do cabo de aço anualmente ou com mais frequência se for necessário devido a condições adversas. Inspeccione apenas a superfície externa do cabo de aço. Não tente abrir os cordões do cabo. Os itens que devem ser incluídos na inspeção anual são os listados na inspeção diária mais os seguintes:

- Redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
- Fios severamente corroídos ou quebrados nas conexões de extremidades.
- Conexões de extremidades severamente corroídas, trincadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
- Áreas sujeitas a deterioração rápida, como:
  - seções em contato com guias, polias equalizadoras ou outras polias em que o deslocamento do cabo de aço é limitado;
  - seções nas ou próximas das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou quebrados podem sobressair;
  - seções em contato com superfícies estacionárias onde pode ocorrer abrasão ou desgaste devido à vibração do equipamento.

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

## Cabos de extensão e retração da lança

### Inspeção periódica

Recomenda-se que a inspeção de todos os cabos de extensão e retração da lança seja feita em conjunto com a lubrificação da lança ou trimestralmente. Essa inspeção deve abranger todas as áreas visíveis dos cabos de extensão e retração de uma lança montada.

**NOTA:** Observe que talvez seja necessário estender e retrainar a lança para acessar os furos de inspeção visual.

Essa inspeção deve abranger todo o comprimento dos cabos de extensão e retração de uma lança desmontada antes da remontagem. Use essa inspeção para monitorar a degradação e identificar danos que exijam substituição dos cabos de aço ou reparo do equipamento. Usando as orientações a seguir, inspeccione o cabo para ver se há:

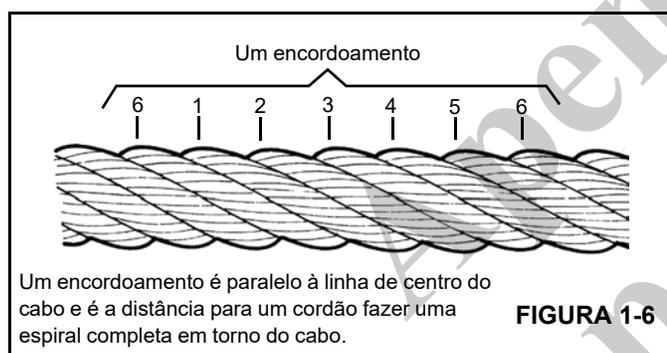
- Redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
- Fios severamente corroídos ou quebrados nas conexões de extremidades.
- Conexões de extremidades severamente corroídas, trincadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
- Deterioração em áreas como:
  - seções em contato com guias, polias equalizadoras ou outras polias em que o deslocamento do cabo é limitado;
  - seções do cabo de aço nas ou próximas das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou quebrados podem sobressair;
  - seções do cabo de aço em contato com superfícies estacionárias onde pode ocorrer abrasão ou desgaste por causa de vibração do equipamento;
- polias de extensão e retração da lança danificadas ou com folga que possam provocar deterioração rápida do cabo de aço;
- arqueamento/estiramento anormal do cabo. Verifique se todos os cabos usados em conjuntos têm uma tensão igual aplicada. A necessidade constante de ajustes em um cabo individual é evidência de estiramento do cabo e indica a necessidade de uma inspeção mais detalhada, a fim de determinar e corrigir a causa.

## Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço)

Não há regras precisas que podem ser aplicadas à substituição de cabos de aço devido às variáveis envolvidas. Determinar a condição do cabo de aço depende muito do bom senso de uma pessoa qualificada.

As informações a seguir são extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais federais (EUA) e por recomendações da Manitowoc Crane Care a fim de ajudar a determinar quando um cabo de aço precisa ser substituído. O cabo de aço deve ser retirado de serviço quando apresentar qualquer uma das condições a seguir:

- Em cabos em operação, quando existirem seis fios quebrados distribuídos aleatoriamente em uma camada ou três fios quebrados em um cordão em uma camada (Figura 1-6).



- Desgaste de um terço do diâmetro original de fios externos individuais.
- Dobra, esmagamento, falha por flambagem ou qualquer outro dano que resulte na distorção da estrutura do cabo.
- Evidência de danos provocados por calor.
- Reduções no diâmetro nominal superiores a 5%:
  - 0,4 mm (0.0156 pol.) para diâmetros de cabo até 8 mm (0.313 pol.)
  - 0,8 mm (0.031) para diâmetros de cabo de 9,5 mm (0.375 pol.) a 12,7 mm (0.50 pol.).
  - 1,2 mm (0.047 pol.) para diâmetros de cabo de 14,3 mm (0.561 pol.) a 19,1 mm (0.75 pol.).
  - 1,6 mm (0.063) para diâmetros de cabo de 22,2 mm (0.875 pol.) a 28,6 mm (1.125 pol.).
- Um fio externo quebrado em seu ponto de contato com o núcleo do cabo que se soltou e se projeta para fora ou desenrola da estrutura do cabo.

- Em cabos de sustentação, mais de dois fios quebrados em uma camada em seções além das conexões de extremidade ou mais de um fio quebrado em uma conexão de extremidade.
- A National Crane recomenda que para as lanças estendidas por cabo, se houver um único conjunto de cabos de aço danificado, este deve ser substituído por um conjunto completo de cabos de extensão.
- A National Crane recomenda que cabos de extensão da lança sejam substituídos a cada sete (7) anos.

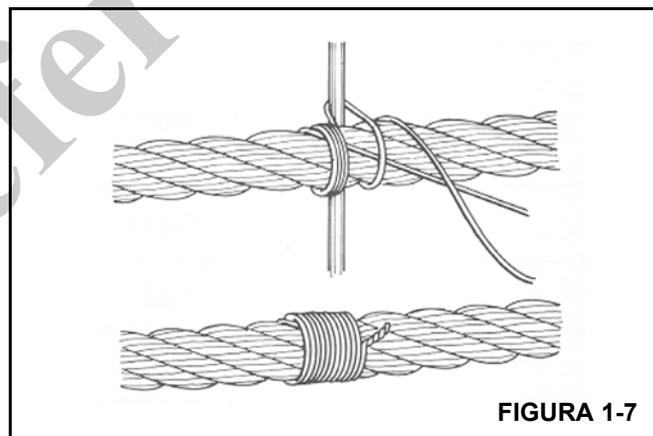
## Amarração dos cabos de aço

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

### Método 1

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

As duas extremidades do fio recozido devem ser torcidas juntas de forma bem firme. Corte o excesso de fio e achate as pontas torcidas contra o cabo de aço (Figura 1-7).



### Método 2

Enrole um pedaço de fio macio recozido em volta do cabo de aço pelo menos sete vezes. Torça as duas extremidades juntas no centro da amarração. Aperte a amarração forçando e torcendo alternadamente. Corte as duas extremidades do fio e achate as pontas torcidas contra o cabo (Figura 1-8).

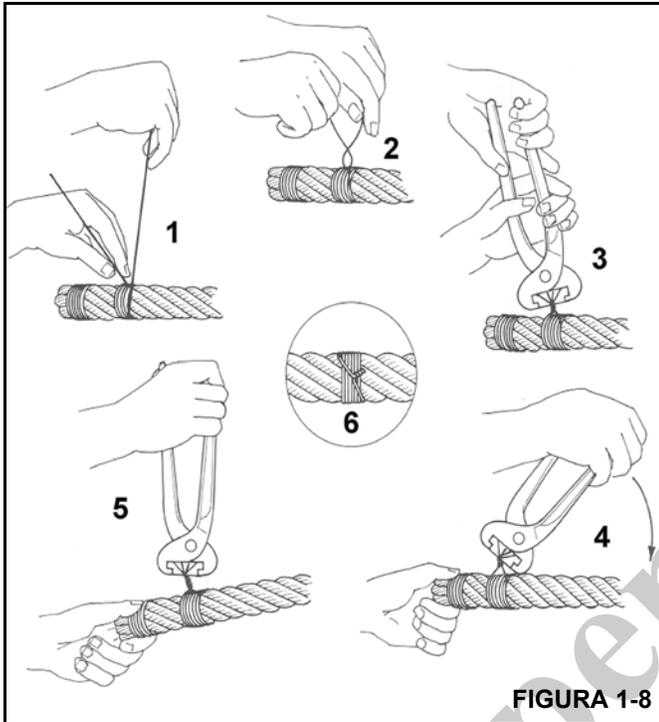
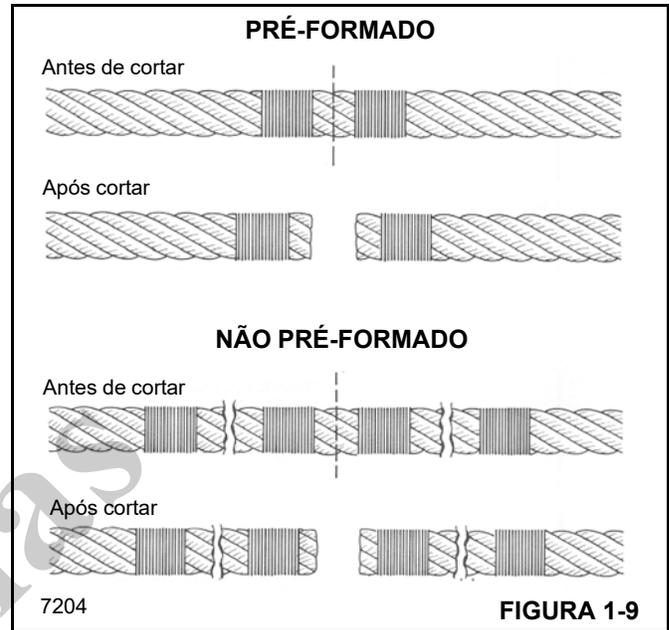


FIGURA 1-8

**NOTA:** Um cabo de aço não pré-formado deve ter duas amarrações feitas em cada lado do corte (Figura 1-9).



**Cabo de elevação sintético**

Para obter informações detalhadas relacionadas a cabos de elevação sintéticos, consulte o manual Linha de elevação de guindaste sintética K100™, P/N 9828100734 disponível ao entrar em contato com a Manitowoc Crane Care.

## SEÇÃO 2

### SISTEMA HIDRÁULICO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Descrição</b> .....	<b>2-1</b>	<b>Procedimento de configuração do sistema hidráulico</b> .....	<b>2-21</b>
<b>Manutenção</b> .....	<b>2-1</b>	A. Noções básicas .....	2-22
Recomendações de óleo hidráulico .....	2-1	B. Guinchos .....	2-23
Drenagem e lavagem .....	2-1	C. Elevação da lança .....	2-23
Remoção de ar do sistema hidráulico .....	2-5	D. Abaixamento da lança .....	2-23
Substituição de peças .....	2-5	E. Extensão do telescópio .....	2-23
DCV (Válvula de controle direcional) .....	2-5	F. Retração do telescópio .....	2-23
<b>Circuito de pressão de suprimento e retorno</b> ...	<b>2-7</b>	G. Giro no sentido horário/anti-horário .....	2-25
Descrição .....	2-7	H. Contrapressão de giro .....	2-25
Manutenção .....	2-8	I. A/C da cabine .....	2-25
Substituição do filtro hidráulico .....	2-12	J. Suprimento piloto .....	2-25
<b>Resfriador de óleo hidráulico</b> .....	<b>2-14</b>	K. Liberação do freio de giro .....	2-26
Descrição .....	2-14	L. Aplicação do freio de giro .....	2-26
Serviço e manutenção do resfriador de óleo ...	2-14	M. Líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens .....	2-26
<b>Bomba hidráulica</b> .....	<b>2-15</b>	N. Extensão e retração dos estabilizadores ...	2-26
Descrição .....	2-15	O. Cilindros de remoção do contrapeso .....	2-27
Controle do sensor de carga .....	2-15	P. Cilindro de inclinação da cabine .....	2-28
Vazão do circuito do sistema .....	2-16	Estabilizador dianteiro único (opcional) .....	2-28
Remoção .....	2-16	<b>Válvulas</b> .....	<b>2-29</b>
Instalação .....	2-16	Informações gerais .....	2-29
A. Procedimento de partida da bomba .....	2-16	Remoção .....	2-31
B. Ajuste da pressão marginal da bomba .....	2-18	Instalação .....	2-31
C. Ajuste da pressão de alívio principal .....	2-18	Verificação funcional .....	2-31
D. Ajuste da pressão máxima da bomba .....	2-19	<b>Coletores dos estabilizadores</b> .....	<b>2-31</b>
E. Ajuste da pressão da LSRV (válvula de alívio do sensor de carga)		<b>Válvulas de retenção</b> .....	<b>2-31</b>
(válvula de controle direcional) .....	2-20		

#### DESCRIÇÃO

Esta seção descreve o sistema hidráulico, os componentes que constituem o sistema hidráulico e os componentes que dependem do sistema hidráulico para sua operação. Isso inclui descrições do circuito de pressão de suprimento e retorno, das bombas, das válvulas e dos cilindros. As descrições detalhadas e a operação de circuitos hidráulicos individuais são discutidas nas respectivas seções, conforme aplicável. Uma tabela intitulada Símbolos hidráulicos nas páginas 2-2 e 2-3 contém todos os símbolos hidráulicos usados nos diagramas esquemáticos do sistema hidráulico incluídos neste manual.

#### MANUTENÇÃO

##### Recomendações de óleo hidráulico

Para obter as especificações de óleo hidráulico, consulte a Seção 8 - LUBRIFICAÇÃO.

##### Drenagem e lavagem

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

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

---

### AVISO

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

- NOTA:** Conecte uma mangueira de dreno no lugar de uma linha de retorno desconectada, de forma que o óleo hidráulico possa escoar em um recipiente para descarte adequado.
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 a linha de retorno do motor do guincho e eleve totalmente.
16. Conecte a linha de retorno ao motor do guincho e abaixe totalmente e volte a elevar. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
17. Desconecte uma das linhas do motor de giro e acione o motor na direção em que ele operar.
18. Conecte a linhas ao motor de giro e acione-o na direção oposta, até que a lança esteja centralizada e avançada. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

---

### AVISO

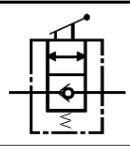
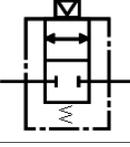
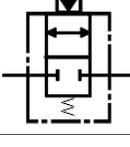
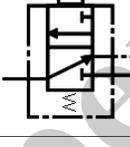
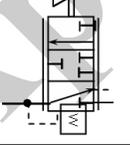
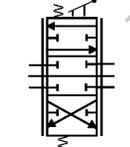
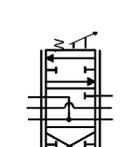
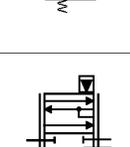
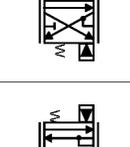
Os óleos hidráulicos devem ser das mesmas especificações ou pode ocorrer descoloração (aspecto leitoso).

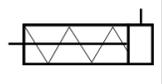
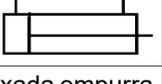
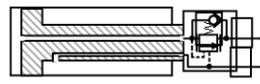
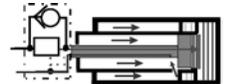
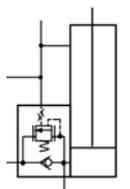
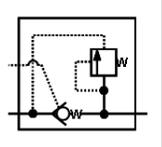
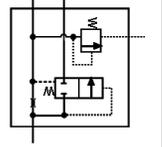
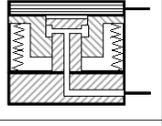
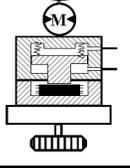
Ao trocar óleos hidráulicos, verifique novamente o nível de óleo hidráulico no reservatório após uma breve operação do sistema e complete o nível, conforme necessário. A capacidade do reservatório de trabalho (capacidade até a marca de cheio) é de 386,3 l (102 galões EUA). Verifique se o guindaste está 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 de cheio no indicador visual de nível, opere todos os circuitos e verifique novamente o indicador visual de nível. Se necessário, adicione óleo hidráulico.

SÍMBOLOS HIDRÁULICOS

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

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

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

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

## Remoção de ar do sistema hidráulico

O ar que entra no óleo hidráulico normalmente é removido por defletores no reservatório hidráulico. Se um componente foi substituído e o nível do reservatório de óleo estiver muito baixo ou se houver um vazamento na linha de sucção para a bomba, ar pode entrar no sistema. O ar pode provocar operação ruidosa dos motores hidráulicos do guincho e de giro. Primeiro verifique o nível do reservatório hidráulico se ocorrer operação ruidosa. Inspeção se há vazamentos nas linhas de sucção que vão até as bombas.

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

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

### PERIGO

Estender a lança em ângulos baixos aumenta muito o risco de tombamento. Posicione o guindaste sobre uma superfície firme e posicione a lança sobre a frente nos estabilizadores.

- 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 ainda estiver aprisionado, abaixe a lança até abaixo da horizontal, estenda os cilindros telescópicos o máximo possível e deixe a lança nessa posição de um dia para o outro. Isso deve permitir que o ar aprisionado encontre um caminho até a válvula de retenção, de forma que ao movimentar telescopicamente a lança PARA DENTRO na manhã seguinte, o ar será forçado de volta para o reservatório. Verifique se a lança é movimentada telescopicamente primeiro para DENTRO (e não PARA FORA) pela manhã. O movimento telescópico PARA FORA pode forçar o ar de volta para o cilindro.

### PERIGO

Fluido hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais graves. Seja cuidadoso ao retirar bujões ou resfrições dos sistemas hidráulicos pressurizados suspeitos de conter ar retido.

- O ar aprisionado pode ser removido dos cilindros que possuem hastes úmidas executando ciclos de operação. Em determinados cilindros, um orifício com bujão está disponível na extremidade da haste para sangrar o ar aprisionado.

### PERIGO

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

- Caso o ar continue aprisionado, sangre o ar soltando várias braçadeiras e conexões do tipo parafuso.
- Se os procedimentos acima não eliminarem o ar aprisionado, entre em contato com um Distribuidor autorizado National Crane.

## Substituição de peças

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

## DCV (Válvula de controle direcional)

A DCV controla o guincho, o giro, cilindro de elevação, cilindro do telescópio e os opcionais, quando instalados. A válvula está localizada dentro da plataforma rotativa.

### Inspeção

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

### Vazamento nas válvulas

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

Um componente funcionando com eficiência reduzida pode indicar que a seção de válvula para aquele componente na DCV está vazando internamente. Se uma verificação preliminar revelar que um volume adequado está sendo fornecido ao banco de válvulas afetado, as válvulas de alívio estão ajustadas apropriadamente e que o componente não apresenta falha, verifique se há peças estriadas ou desgastadas na válvula. Estrias geralmente são um sinal de contaminação (contaminação externa por poeira ou interna por detritos de componentes deteriorados ou óleo hidráulico oxidado). Componentes de válvulas estriados ou muito desgastados devem ser substituídos.

As válvulas de segurança na DCV são projetadas para permitir vazão de óleo hidráulico em apenas um sentido. Se uma partícula de poeira ou ferrugem penetrou na válvula de segurança, alojando-se entre o cabeçote móvel e a sede, ela manterá a válvula aberta e possibilitará um fluxo de retorno de óleo hidráulico. Limpe a válvula e verifique se o filtro do sistema hidráulico ainda está em condições de operação.

### **Carretéis emperrados**

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

O empenamento ocorre quando as placas de montagem não estão niveladas ou ficam distorcidas devido a danos na máquina. A válvula pode ser nivelada com um calço para corrigir esse problema.

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

### **Inspeção visual de mangueiras e conexões**

#### **AVISO**

Verifique se a mangueira hidráulica está despressurizada antes de soltar as conexões.

1. Inspeção visualmente as mangueiras e conexões uma vez por mês ou a cada 250 horas para averiguar o seguinte:
  - a. Vazamentos na mangueira ou em suas conexões.

- b. Revestimento danificado, cortado ou desgastado.
- c. Reforço exposto.
- d. Mangueiras dobradas, comprimidas, achatadas ou torcidas.
- e. Mangueiras duras, rígidas, rachadas por calor ou queimadas.
- f. Revestimento com bolhas, amolecido, desgastado ou solto.
- g. Conexões rachadas, danificadas ou muito corroídas.
- h. Folga na conexão da mangueira.
- i. Outros sinais de deterioração significativa.

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

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

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

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

Tabela 2-1

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

## CIRCUITO DE PRESSÃO DE SUPRIMENTO E RETORNO

### Descrição

O circuito de pressão de suprimento e retorno consiste em diversos circuitos que direcionam o óleo hidráulico da bomba hidráulica para as válvulas de controle direcional dos circuitos operacionais individuais. O circuito de pressão de suprimento e retorno é composto de reservatório e filtro integral, a bomba hidráulica e um resfriador de óleo hidráulico. Consulte Bomba hidráulica nesta seção para obter uma descrição e instruções de manutenção para a bomba hidráulica. O circuito de pressão de fornecimento e retorno direciona o óleo hidráulico da bomba hidráulica à válvula de controle direcional para os circuitos operacionais individuais. O circuito de fornecimento e retorno consiste no reservatório e filtro giratório, bomba hidráulica e resfriador de óleo hidráulico.

#### Reservatório hidráulico e filtro

O reservatório, (Figura 2-1), está fixado na parte interna da torre e tem capacidade de 386,1 l (102 gal EUA) até a marca de cheio. O reservatório, todo feito em aço, possui um filtro de respiro, um filtro de sucção e também um filtro da linha de retorno. Defletores internos ajudam a resfriar o óleo hidráulico e a evitar a formação de espuma.

O óleo hidráulico flui através da linha de sucção do reservatório para a rótula. As linhas de retorno do resfriador, bomba e guincho (Figura 2-1) vão diretamente para o reservatório em vez de passarem pelo filtro.

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

Um filtro de 5 microns 19 (Figura 2-2) está localizado na parte interna superior do reservatório hidráulico para ajudar a proteger a bomba de contaminação e um filtro de sucção de 250 microns com corte interno está conectado à linha de sucção principal na parte dianteira do reservatório.

Uma tampa de respiro/abastecimento 4, (Figura 2-1) na parte superior do reservatório serve para abastecê-lo. A tampa de abastecimento inclui um filtro para capturar contaminantes e juntas de vedação para evitar vazamentos. A tampa de respiro (ventilação) que faz parte da tampa do filtro permite que o ar entre ou saia do reservatório. O respiro deve ser mantido limpo para evitar danos ao reservatório.

Há um indicador visual de nível na parte frontal do reservatório para mostrar o nível do óleo hidráulico.

Um termômetro está localizado na parte traseira do reservatório para monitorar a temperatura do óleo hidráulico.

Uma grande tampa de acesso 5, (Figura 2-1) na parte superior do reservatório fornece acesso para sua limpeza. A tampa é fixada na parte superior do reservatório com um parafuso único e tem uma junta de vedação para evitar vazamentos. O furo de acesso também pode ser usado para abastecer o reservatório após ele ser completamente drenado em 11 (Figura 2-1).

**NOTA:** Ao remover a tampa de acesso, não solte completamente a porca do parafuso. Solte-a somente o suficiente para remover o conjunto da tampa do tanque. Soltar completamente a porca permitirá que o conjunto da tampa e cruzeta caia dentro do tanque.

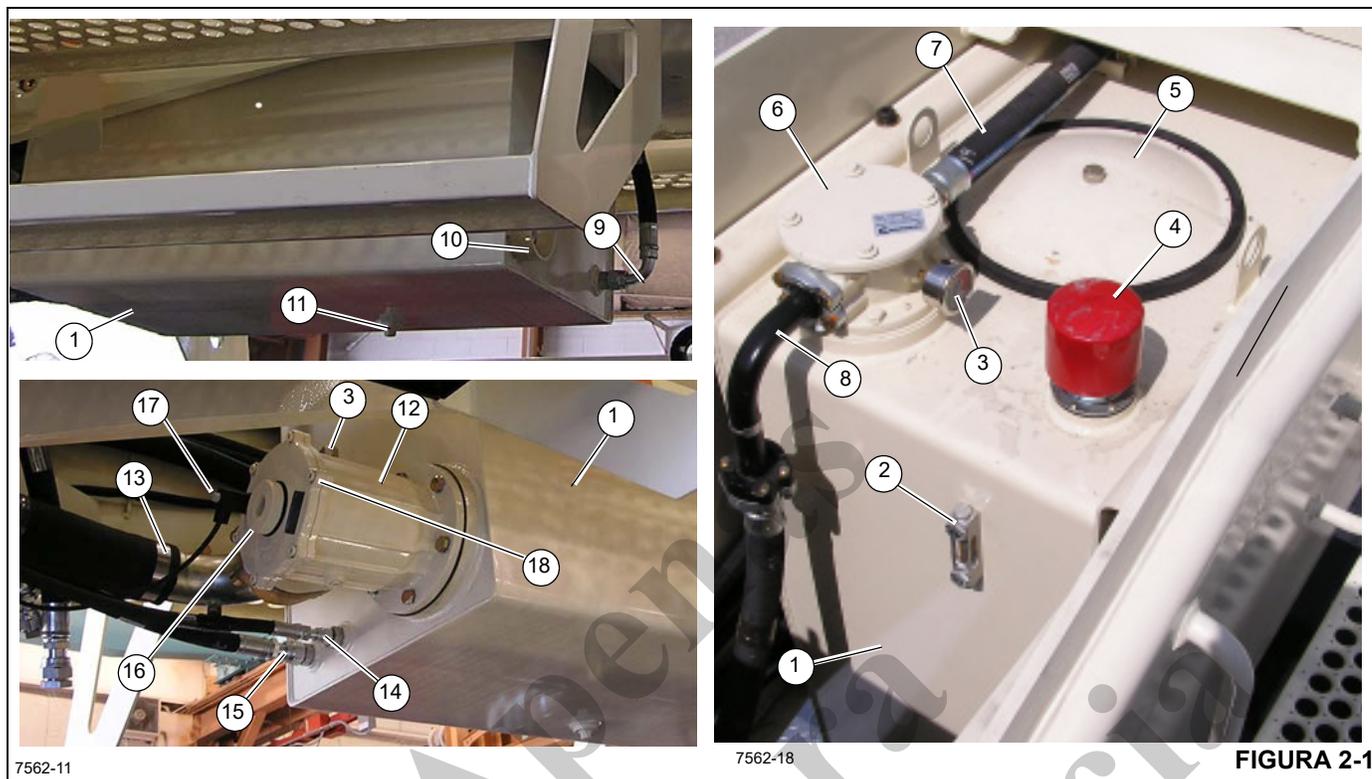


FIGURA 2-1

Lista de itens da Figura 2-1

Item	Componente	Item	Componente
1	Reservatório hidráulico	10	Termômetro - Temperatura
2	Indicador visual de nível de óleo hidráulico	11	Dreno magnético do tanque
3	Manômetro (vácuo)	12	Filtro-sucção
4	Respiro-tampa de abastecimento	13	Mangueira de sucção da bomba (para a rótula)
5	Tampa de acesso	14	Mangueira de dreno do coletor (para DVC)
6	Filtro-retorno	15	Mangueira do dreno da caixa da bomba (para a rótula)
7	Mangueira de retorno do resfriador - Resfriador de óleo	16	Roda de corte de acionamento manual
8	Mangueira de retorno - Derivação da válvula	17	Chave de segurança - Antipartida
9	Dreno da caixa do guincho	18	Tampa do filtro

### Distribuição das bombas

A entrada da bomba recebe fluido diretamente do reservatório hidráulico. A saída da bomba direciona o fluxo para o sensor de carga da DVC (Válvula de controle direcional). A DVC direciona o fluido para os componentes hidráulicos do sistema. A velocidade dos componentes hidráulicos do sistema depende do volume de fluido fornecido pela bomba.

### Manutenção

#### Detecção e resolução de problemas

A tabela a seguir lista os defeitos que podem ocorrer durante a operação e as possíveis causas e soluções. Não estão incluídas todas as possibilidades, mas são indicadas para ajudar a isolar o problema e devem ser verificadas antes de entrar em contato com a Manitowoc Crane Care.

Tabela para detecção e resolução de problemas

CONDIÇÃO	ITEM	POSSÍVEL CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
Ruído e/ou vibração excessiva	Verifique o nível de fluido no reservatório.	Fluido hidráulico insuficiente causa cavitação.	Abasteça o reservatório até o nível apropriado.
	Verifique se há ar no sistema.	A presença de ar no sistema causa controle ruidoso e irregular.	Purgue o ar e aperte as conexões. Verifique se há vazamentos na entrada.
	Verifique a pressão/vácuo na entrada da bomba.	Condições inadequadas de entrada produzem comportamento irregular e baixa vazão de saída.	Corrija as condições de pressão/vácuo na entrada da bomba.
	Inspeção os acoplamentos de eixo.	Um acoplamento de eixo solto ou inadequado pode causar ruído e/ou vibração excessiva.	Repare ou substitua o acoplamento e verifique se está sendo utilizado o acoplamento correto.
	Verifique o alinhamento do eixo.	Eixos desalinhados produzem ruído e/ou vibração excessiva.	Corrija o desalinhamento do eixo.
	Fluido hidráulico com a viscosidade acima dos limites aceitáveis.	Viscosidade do fluido hidráulico acima dos limites aceitáveis ou temperatura baixa do fluido impede que a bomba encha ou que o controle opere corretamente.	Deixe o sistema aquecer antes de operá-lo ou use fluido com o grau de viscosidade apropriado para as temperaturas de operação esperadas.
A resposta do atuador é lenta	Verifique o ajuste da válvula de alívio do sistema externo.	Ajuste baixo da válvula de alívio do sistema externo torna o sistema mais lento.	Ajuste a válvula de alívio do sistema externo conforme as recomendações do fabricante. É necessário que o ajuste de alívio externo fique acima do ajuste de compensação da pressão para operar corretamente.
	Verifique o ajuste da compensação de pressão e do controle do sensor de carga.	Ajuste baixo de compensação da pressão impede que a bomba chegue ao curso total. Ajuste baixo do sensor de carga limita a vazão de saída.	Ajuste a compensação de pressão e o ajuste do sensor de carga.
	Verifique as pressões do sinal de controle do sensor de carga.	Sinal incorreto do sensor de carga não permite que a bomba opere corretamente.	Inspeção o sistema para assegurar que o sinal do sensor de carga está sendo transmitido à bomba.
	Vazamentos internos no sistema.	Peças internas desgastadas não permitem que a bomba opere corretamente.	Consulte o Centro de Serviços Autorizado para obter informações sobre o reparo necessário.
	Fluido hidráulico com a viscosidade acima dos limites aceitáveis.	Viscosidade do fluido hidráulico acima dos limites aceitáveis ou temperatura baixa do fluido impede que a bomba encha ou que o controle opere corretamente.	Deixe o sistema aquecer antes de operá-lo ou use fluido com o grau de viscosidade apropriado para as temperaturas de operação esperadas.
	Verifique as válvulas do sistema externo.	Válvulas defeituosas podem impedir que o sistema opere corretamente.	Repare ou substitua as válvulas do sistema conforme necessário.
	Verifique a pressão da caixa da bomba.	Pressão alta na caixa faz com que o sistema fique lento.	Corrija as obstruções na linha de drenagem da caixa.
	Verifique a pressão/vácuo na entrada da bomba.	Vácuo de entrada elevado diminui a vazão de saída.	Corrija as condições de pressão de entrada.

2

Tabela para detecção e resolução de problemas (Continuação)

CONDIÇÃO	ITEM	POSSÍVEL CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
Sistema operando quente	Verifique o nível de fluido no reservatório.	Volume de fluido hidráulico insuficiente não atende as necessidades de arrefecimento do sistema.	Abasteça o reservatório até o nível apropriado. Verifique o tamanho adequado do reservatório.
	Inspeccione o trocador de calor. Verifique o fluxo de ar e a temperatura do ar de entrada para o trocador de calor.	Fluxo de ar insuficiente, temperatura alta do ar de entrada ou trocadores de calor subdimensionados não atendem as necessidades do sistema.	Limpe, repare ou substitua o trocador de calor conforme necessário. Verifique o tamanho adequado do trocador de calor.
	Verifique o ajuste da válvula de alívio do sistema externo.	O fluido passando pela válvula de alívio aumenta o calor no sistema.	Ajuste a válvula de alívio do sistema externo conforme as recomendações do fabricante. O ajuste da válvula de alívio externa deve estar acima do ajuste de compensação da pressão para operar corretamente.
	Verifique a pressão/vácuo na entrada da bomba.	Vácuo de entrada alto acrescenta calor ao sistema.	Corrija as condições de pressão/vácuo de entrada.
Baixa vazão de saída da bomba	Verifique o nível de fluido no reservatório.	Fluido hidráulico insuficiente limita a vazão de saída e causa danos internos à bomba.	Abasteça o reservatório até o nível apropriado.
	Fluido hidráulico com a viscosidade acima dos limites aceitáveis.	Viscosidade do fluido acima dos limites aceitáveis ou temperatura baixa do fluido impede que a bomba encha ou que o controle opere corretamente.	Deixe o sistema aquecer antes de operá-lo ou use fluido com o grau de viscosidade apropriado para as temperaturas de operação esperadas.
	Verifique o ajuste da válvula de alívio do sistema externo.	Ajuste da válvula de alívio externa abaixo do ajuste da compensação de pressão produz vazão de saída baixa.	Ajuste a válvula de alívio do sistema externo conforme as recomendações do fabricante. É necessário que o ajuste da válvula de alívio externo fique acima do ajuste de compensação da pressão para operar corretamente.
	Verifique o ajuste da compensação de pressão e do controle do sensor de carga.	Ajuste baixo de compensação da pressão impede que a bomba chegue ao curso total.	Ajuste a compensação de pressão e o ajuste do sensor de carga.
	Verifique a pressão/vácuo na entrada da bomba.	Vácuo de entrada elevado diminui a vazão de saída.	Corrija as condições de pressão de entrada.
	Verifique a velocidade de entrada.	Baixas velocidades de entrada reduzem a vazão.	Ajuste a velocidade de entrada.
	Verifique a rotação da bomba.	Configuração incorreta da rotação produz vazão baixa.	Use a bomba com a configuração de rotação correta.

Tabela para detecção e resolução de problemas (Continuação)

CONDIÇÃO	ITEM	POSSÍVEL CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
Instabilidade na pressão ou vazão	Verifique se há ar no sistema.	A presença de ar no sistema causa operação irregular.	Ative a compensação de pressão deixando que o sistema sangre o ar. Verifique se há vazamentos na linha de entrada e elimine a infiltração de ar.
	Verifique os carretéis de controle.	Carretéis de controle emperrados causam operação irregular.	Verifique se os carretéis se movimentam livremente no furo. Limpe ou substitua.
	Verifique o ajuste do sensor de carga.	Ajuste baixo do sensor de carga pode causar instabilidade.	Ajuste o sensor de carga no nível correto.
	Verifique a linha de sinal do sensor de carga.	Bloqueio na linha de sinal interfere na operação correta do sensor de carga.	Remova o bloqueio.
	Verifique a válvula de alívio externo e o ajuste da compensação de pressão.	Diferencial de pressão insuficiente entre o ajuste da compensação de pressão e a válvula de alívio externo.	Ajuste a válvula de alívio externo ou a compensação de pressão nos níveis apropriados. É necessário que o ajuste da válvula de alívio fique acima do ajuste de compensação da pressão para operar corretamente.
	Verifique a válvula de alívio externo.	Trepidação da válvula de alívio externo pode causar retorno de alimentação instável à bomba de controle.	Ajuste ou substitua a válvula de alívio.
A pressão do sistema não atinge a compensação de pressão ajustada	Verifique o ajuste de controle da compensação de pressão.	A pressão do sistema não ultrapassa o ajuste da compensação de pressão.	Ajuste corretamente a compensação de pressão.
	Verifique a válvula de alívio externo.	Ajuste da válvula de alívio externo abaixo do ajuste da compensação de pressão impede a compensação de pressão.	Ajuste a válvula de alívio do sistema externo conforme as recomendações do fabricante. É necessário que o ajuste da válvula de alívio externo fique acima do ajuste de compensação da pressão para operar corretamente.
	Inspeccione a mola de controle da compensação de pressão.	Mola quebrada, danificada ou ausente causa operação irregular.	Substitua a mola conforme necessário.
	Verifique se o carretel da compensação de pressão está desgastado.	Desgaste no carretel da compensação de pressão causa vazamento interno no controle.	Substitua o carretel conforme necessário.
	Verifique se o carretel da compensação de pressão está orientado corretamente.	Orientação incorreta causa operação inadequada.	Corrija a orientação do carretel.
	Verifique se há contaminação no controle da compensação de pressão.	A contaminação pode interferir na movimentação do carretel da compensação de pressão.	Limpe os componentes do controle da compensação de pressão; tome as medidas necessárias para eliminar a contaminação.



Tabela para detecção e resolução de problemas (Continuação)

CONDIÇÃO	ITEM	POSSÍVEL CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
Vácuo de entrada alto  <b>Aviso</b> Vácuo de entrada alto causa cavitação a qual pode danificar os componentes internos da bomba.	Verifique a temperatura do fluido.	Temperatura baixa aumenta a viscosidade. Fluido com viscosidade alta provoca o aumento do vácuo de entrada.	Deixe o sistema aquecer antes de operar.
	Inspeccione a tela de entrada.	Tela de entrada bloqueada ou obstruída aumenta o vácuo de entrada.	Limpe a tela/remova a obstrução.
	Verifique a tubulação de entrada.	Mangueira de entrada dobrada ou obstruída.	Remova a dobra ou obstrução.
	Fluido hidráulico com a viscosidade acima dos limites aceitáveis.	Fluido com viscosidade alta provoca o aumento do vácuo de entrada.	Selecione fluido com a viscosidade apropriada para as temperaturas de operação esperadas.

### Substituição do filtro hidráulico

A manutenção do filtro deve ser feita com elementos de reposição da National Crane em intervalos recomendados para assegurar que a garantia permaneça em vigor.

O filtro de sucção do óleo hidráulico (Figura 2-1) está localizado na frente do reservatório e contém um elemento de filtro substituível.

O filtro pode ser trocado sem esvaziar o reservatório fechando a válvula de corte. A válvula de corte é controlada pela roda de acionamento manual na tampa do filtro. Existe uma chave de segurança antipartida para evitar partida acidental quando uma válvula está fechada.

#### Remoção do elemento



### PERIGO

Verifique se o sistema hidráulico está desligado e se a pressão foi aliviada senão podem ocorrer acidentes pessoais.

1. Desligue o sistema hidráulico girando a roda manual no filtro de óleo no sentido anti-horário até que a válvula de corte esteja fechada. Fechar a válvula ativará a chave de segurança antipartida evitando a partida e emitindo um aviso a ser exibido na cabine.

### AVISO

Não aperte demais a roda de acionamento manual. Isso pode causar dano à válvula de corte. Pare de girar a roda de acionamento manual quando sentir leve resistência.

2. Limpe toda sujeira do cabeçote do filtro.
3. Coloque um recipiente sob o filtro para coletar o óleo derramado.
4. Remova (6) parafusos e remova a tampa e a vedação do filtro.
5. Remova o filtro usado.
6. Instale o novo elemento de filtro e nova vedação.
7. Reinstale a tampa do filtro e os parafusos.
8. Abra a válvula de corte do filtro para fornecer fluxo de óleo para o sistema hidráulico girando a roda de acionamento manual no sentido horário.
9. Descarte o filtro e o óleo usado de maneira adequada. Fechar a válvula ativará a chave de segurança antipartida evitando a partida e emitindo um aviso a ser exibido no monitor do console da cabine.

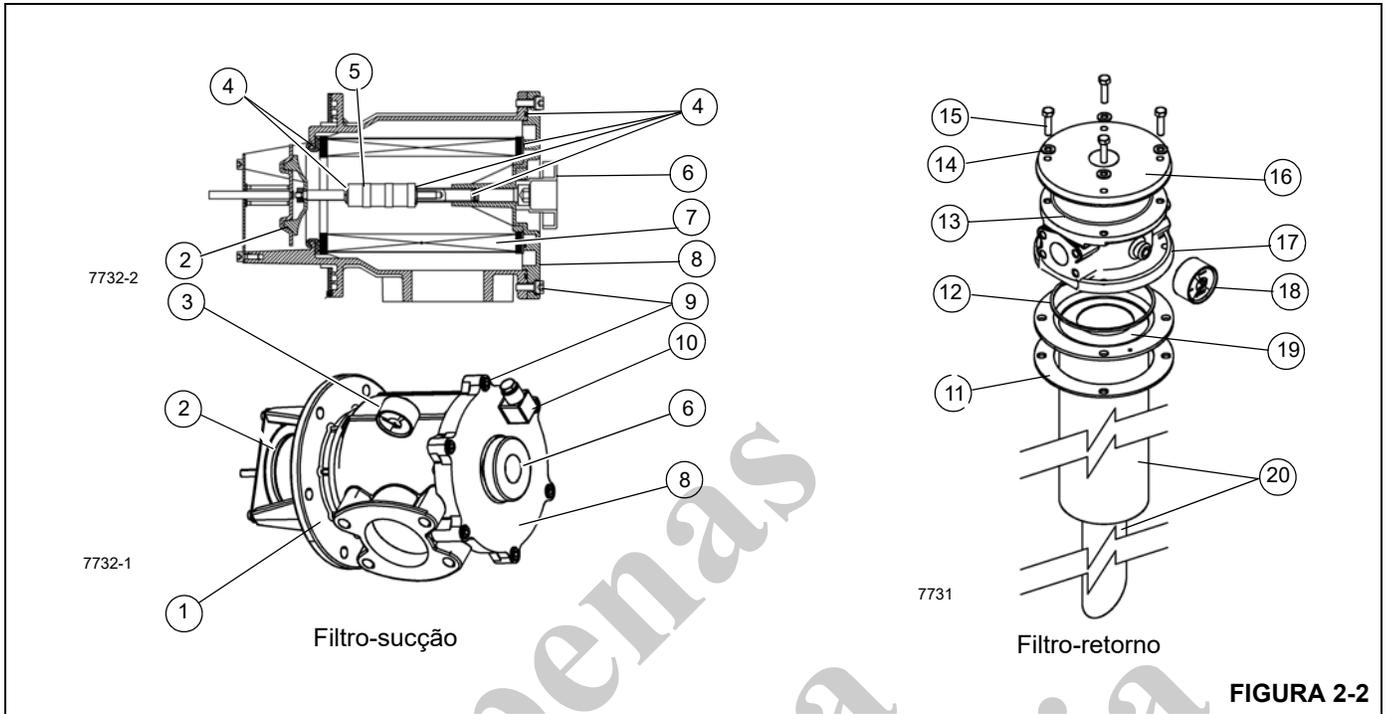


FIGURA 2-2

Figura 2-2 Lista de itens

Item	Componente	Item	Componente
1	Corpo do filtro	11	Junta
2	Válvula de corte	12	O-ring
3	Medidor	13	O-ring
4	Vedação	14	Arruela
5	Ímã	15	Parafuso
6	Roda de acionamento manual - conjunto do corte	16	Tampa
7	Elemento do filtro	17	Cabeça do filtro
8	Tampa	18	Medidor
9	Parafuso	19	Elemento do filtro
10	Chave de segurança - Antipartida	20	Corpo do filtro

## RESFRIADOR DE ÓLEO HIDRÁULICO

## Descrição

O resfriador do óleo hidráulico está montado na parte traseira da estrutura da torre (Figura 2-3). O circuito de retorno do resfriador de óleo está em paralelo com o circuito de retorno do reservatório e uma válvula de segurança integrada de 206 kPa (30 psi) regula a vazão através do resfriador de óleo. Quando o óleo hidráulico está frio, a maior parte do óleo de retorno vai diretamente para o tanque. À medida que o óleo se aquece e fica mais fino, mais óleo passa pelo resfriador.

Uma chave de temperatura localizada no núcleo de resfriamento energiza o relé do ventilador quando a temperatura do óleo atinge 48,8°C (120°F).

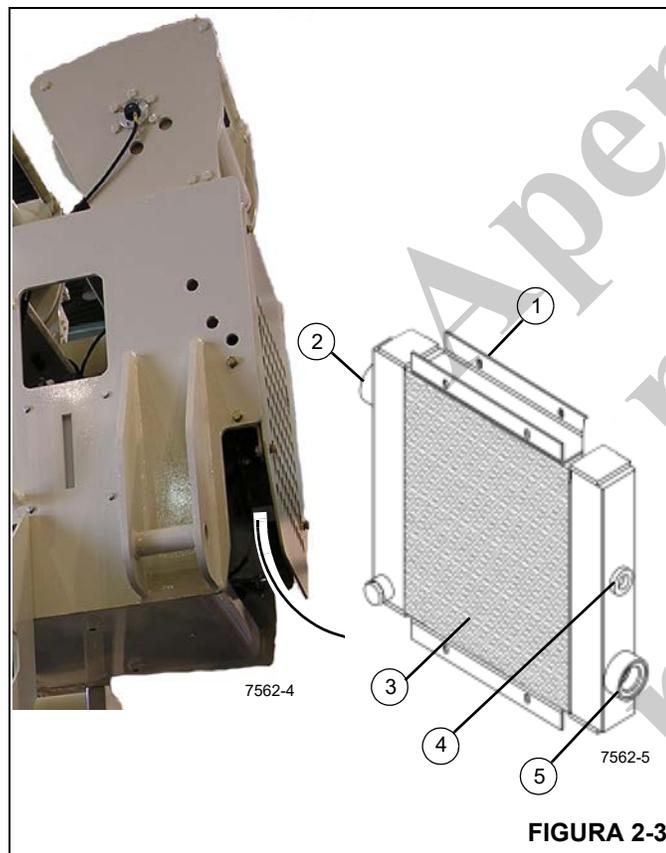


FIGURA 2-3

Lista de itens da Figura 2-3

Item	Descrição
1	Resfriador de óleo
2	Saída
3	Núcleo de arrefecimento
4	Sensor de temperatura
5	Entrada

## Serviço e manutenção do resfriador de óleo

O trocador de calor deve ser mantido limpo para permitir uma operação eficiente do sistema do resfriador. A lavagem frequente do núcleo do trocador de calor eliminará a película de óleo, sujeiras da estrada e outros acúmulos de objetos estranhos, que reduzem a eficiência de resfriamento, nas aletas do trocador de calor.

A inspeção e o aperto frequentes das conexões de braçadeiras de mangueiras eliminarão a possibilidade de falha na conexão da extremidade devido à contrapressão da partida a frio.

Se o sistema do resfriador não proporcionar o desempenho adequado, a causa provável será a vazão reduzida de ar ou de óleo no trocador de calor. Verifique se o ventilador de resfriamento está operando adequadamente. Qualquer obstrução na vazão de ar deve ser corrigida (resfriador muito próximo de outros componentes do caminhão, materiais estranhos nas aletas do trocador de calor etc.). Todas as linhas hidráulicas devem ser periodicamente verificadas quanto a obstruções, dobras em mangueiras ou outras restrições de vazão.

BOMBA HIDRÁULICA

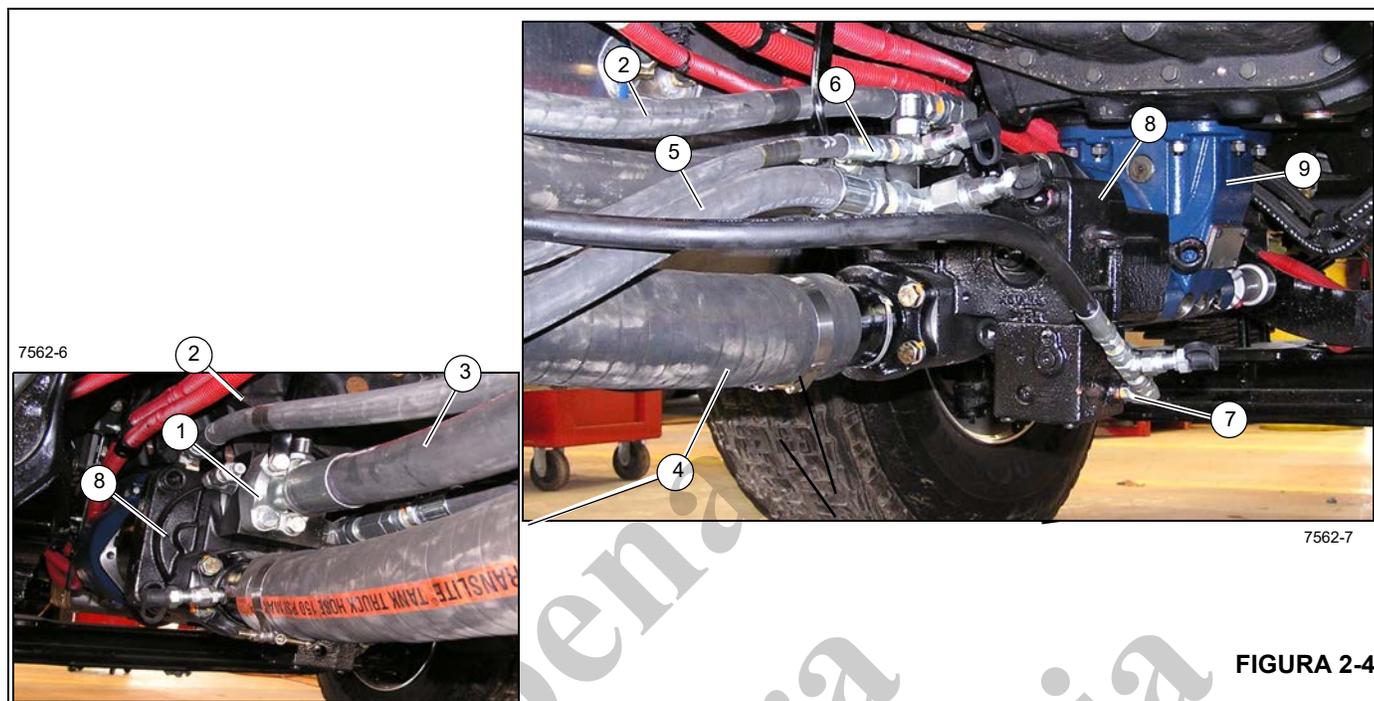


FIGURA 2-4

Lista de itens da Figura 2-4

Item	Descrição	Para
1	Coletor da bomba	
2	Mangueira, DI 3/4 pol.	Entrada 1 da rótula, dreno da caixa
3	Mangueira, DI 1-1/4 pol.	Entrada 4 da rótula, válvula DCV
4	Mangueira, DI 3 pol.	Rótula, tanque hidráulico
5	Conjunto da mangueira, DI 3/4 pol.	Estabilizador dianteiro, Porta P
6	Mangueira, DI 3/8 pol.	Estabilizador dianteiro, Porta T
7	Mangueira, DI 3/8 pol.	Estabilizador dianteiro, Porta LS
8	Bomba de pistão	Montada na PTO do caminhão
9	PTO (Tomada de força)	No motor do caminhão

Descrição

A pressão do sistema hidráulico é fornecida por uma bomba hidráulica de pistão axial montada na PTO (Tomada de força) do caminhão (Figura 2-4). A bomba hidráulica requer uma PTO com capacidade nominal de 156,5 kW (210 hp) a 2200 rpm.

A bomba hidráulica de pistão axial 1 (Figura 2-5) converte o torque de entrada em energia hidráulica. A força rotacional é transmitida através de um eixo de entrada para um bloco de cilindros. O bloco do cilindros giratório possui nove pistões de movimento alternado. Cada pistão tem um patim de latão conectado em uma extremidade por uma junta esférica. O movimento alternado dos pistões ocorre quando os patins deslizam contra uma placa oscilante inclinada durante a rotação. Metade do bloco de cilindros é conectada à entrada

da bomba e a outra metade à saída da bomba. À medida que cada pistão se movimenta um ciclo completo, entrando e saindo de seu furo, o líquido é retirado da entrada e deslocado para a saída para fornecer potência ao circuito do sistema. É permitido que uma pequena quantidade de fluido "vaze" do bloco de cilindros/placa de válvula e interfaces do patim/placa oscilante para lubrificação e arrefecimento. A caixa possui orifícios de dreno para retornar esse fluido ao reservatório.

O volume de fluido deslocado para centro do circuito do sistema é controlado pelo ângulo da placa oscilante. A placa oscilante é forçada em uma posição inclinada (no curso) pelo pistão e mola de calibragem. O pistão servo se opõe à ação do pistão e mola de calibragem forçando a placa oscilante a sair do curso quando a pressão hidráulica no circuito de controle excede a força da mola.

Controle do sensor de carga

O controle de reserva do sensor de carga (LS), (2) Figura 2-5, faz a correspondência entre a vazão da bomba e a demanda do sistema. O controle do LS detecta a demanda de vazão do sistema como uma queda de pressão em uma ECV (válvula de controle externo). Conforme a ECV abre e fecha, a diferença de pressão na válvula muda. Abrir a ECV diminui a diferença de pressão e fechar a ECV aumenta a diferença de pressão. Então, o controle do LS aumenta ou diminui a vazão da bomba para o sistema até que a diferença de pressão se torne igual ao ajuste do LS. A vantagem do sistema de controle do sensor de carga é que apenas a vazão necessária para fazer o trabalho é bombeada através do sistema. Isto aumenta a eficiência e reduz a temperatura do sistema.

## Vazão do circuito do sistema

A entrada da bomba recebe fluido diretamente do reservatório hidráulico. A saída da bomba direciona o fluxo para o sensor de carga da DCV (Válvula de controle direcional). A DCV direciona o fluido para os componentes hidráulicos do sistema. A velocidade dos componentes hidráulicos do sistema depende do volume de fluido fornecido pela bomba. A pressão de operação varia dependendo da carga dos componentes hidráulicos, mas está limitada a:

- Um valor máximo ajustável pela seção de Compensação de pressão (PC), [3] Figura 2-5, de controle da bomba.
- Uma válvula de alívio do sistema integrada ao módulo lateral da válvula de controle direcional.

A posição do carretel da DCV define a demanda de vazão no sistema e a comunica ao controle da bomba por meio de um sinal hidráulico (sinal do detector de carga). A bomba fornece a vazão requerida pelo sistema e ao mesmo tempo limita a pressão máxima. Portanto, a vazão e a pressão do sistema são compensadas para atender os requisitos.

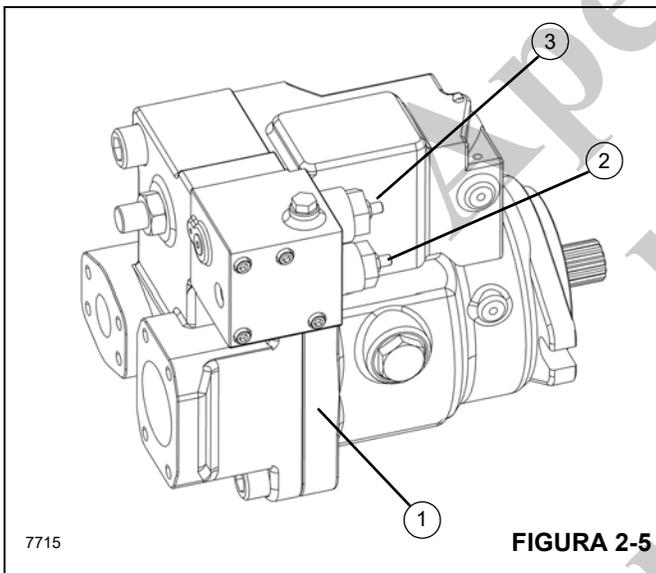


FIGURA 2-5

## Remoção

Troque o fluido hidráulico se for necessário substituir a bomba para garantir que o sistema esteja livre de contaminantes.

1. Drene o tanque hidráulico.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da bomba.
3. Remova os parafusos da cinta de montagem traseira da bomba.
4. Remova os parafusos do flange de montagem da bomba e deslize a bomba para fora do acoplamento de acionamento da PTO.

## Instalação

1. Lubrifique as estrias na bomba e no acoplamento do eixo de acionamento da PTO com graxa à base de lítio pesada.
2. Alinhe as estrias no acoplamento do eixo de acionamento da PTO ao eixo de acionamento da bomba e deslize o eixo de acionamento da bomba para dentro do acoplamento.
3. Parafuse a bomba na PTO com o flange de montagem da bomba.
4. Parafuse o suporte de montagem traseiro da bomba na cinta de montagem do caminhão.
5. Reconecte as linhas hidráulicas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.
6. Abasteça o tanque hidráulico até a marca de cheio com óleo hidráulico.

## A. Procedimento de partida da bomba

Se a bomba for removida para manutenção ou substituição, o procedimento de partida a seguir deve ser seguido para evitar danos à bomba ou a outros componentes no sistema hidráulico.

1. Conecte a bomba à PTO. Verifique se a bomba está alinhada corretamente ao eixo da PTO.
2. Encha o reservatório com fluido hidráulico.
3. Gire a válvula de desligamento na linha de entrada da bomba para o reservatório em sentido horário até que a roda de acionamento esteja totalmente aberta para chegar ao fluxo máximo de óleo. Verifique se as conexões da linha estão corretamente apertadas e se a linha está livre de restrições e vazamentos de ar.

## AVISO

É necessário abrir a válvula de corte da linha de fornecimento para permitir o fluxo para a bomba e evitar que a bomba sofra danos.

**NOTA:** A chave de segurança antipartida evitará a partida se a válvula de filtro de desligamento estiver fechada, mesmo que parcialmente.

4. Encha a carcaça da bomba com fluido hidráulico. Derrame o óleo diretamente no orifício de drenagem superior da caixa (Figura 2-4).
5. Encha a linha de entrada da bomba para o reservatório.
6. Verifique se as conexões da linha de sucção estão apertadas adequadamente e certifique-se de que não há obstruções. Verifique se há vazamentos potenciais de ar.
7. Verifique se a linha de drenagem da caixa tem vazamentos ou obstruções.

8. Instale um manômetro na entrada do medidor (GP1) de pressão da bomba na DCV (válvula de controle direcional) (Figura 2-6).
9. Ligue o motor, engate a PTO e, ao mesmo tempo, monitore o manômetro e deixe o motor em baixa rotação

durante 2 a 3 minutos até que o manômetro registre a pressão. Não acione nenhuma alavanca hidráulica.

Se a bomba não conseguir acumular pressão, desligue o motor e tome ações corretivas.



**NOTA:** A pressão em marcha lenta deve estar entre 52 a 55 bar (750 a 800 psi).

10. Opere o sistema com carga baixa durante 5 a 10 minutos.
11. Verifique/ajuste a pressão marginal da bomba; consulte *B. Ajuste da pressão marginal da bomba*, página 2-18.

12. Verifique/ajuste a pressão da válvula de alívio principal; consulte *C. Ajuste da pressão de alívio principal*, página 2-18.

13. Verifique/ajuste a pressão máxima da bomba; consulte *Ajuste da pressão de alívio principal*, página 2-19.

14. Remova o manômetro, verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório e complete se necessário.

Tabela 2-2

Pressão marginal da bomba (psi) [Leitura em GP2]	Pressão de alívio principal (psi) Leitura em GP1	Pressão máxima da bomba (psi) Leitura em GP1	Alívio do sensor de carga Pressão da válvula (psi) Leitura em GP2
25 bar ±1,7 (363 psi ±25) Leitura do manômetro = 52,6 bar ±1,7 (763 psi ±25)	345 bar – 0 + 3,4 (5000 psi – 0 + 50)	338 bar – 0 + 3,4 (4900 psi – 0 + 50)	322 bar – 0 + 3,4 (4663 psi – 0 + 50)

## B. Ajuste da pressão marginal da bomba

Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.

Para verificar a pressão marginal, há duas pressões que serão ajustadas uma vez que o circuito de giro do guindaste necessita de 28 bar (400 psi) de contrapressão continuamente. Isso significa que quando um manômetro é instalado na entrada do sensor de carga (GP2 na Figura 2-6), a pressão indicará o alívio que está presente no circuito de giro. Portanto, a contrapressão de giro deve ser verificada antes,

Leitura de medição da pressão de margem = Margem da bomba 25 bar (363 psi) + Contrapressão de giro 28 bar (400 psi) = 53 bar (763 psi) [Tabela 2-2].

### Ajuste da contrapressão de giro

1. Instale um manômetro na entrada do medidor (GP2) de pressão da bomba na DCV (Figura 2-6).
2. Coloque o motor em marcha lenta com a PTO engatada e não opere nenhuma função.
3. Verifique se a pressão de giro é de 28 bar – 0 + 3,4 (400 psi – 0 + 50).
4. Se a pressão de giro não estiver correta, ajuste o alívio principal (Figura 2-7) como a seguir: Solte a contraporca de 1/2 pol. e use uma chave Allen de 4 mm para o ajuste. Girar no sentido horário aumenta o ajuste. Cada giro ganha 11 bar (153 psi). Aperte a porca a 17,7 Nm (4 lb-pés) para fixar o ajuste.

### Ajuste da pressão marginal da bomba

1. Instale um manômetro na entrada do medidor (GP1) de pressão da bomba na DCV (Figura 2-6).
2. Coloque o motor em marcha lenta com a PTO engatada e não opere nenhuma função.

A pressão total da margem medida deverá ser de 53 bar (763 psi ±25), que é igual à pressão de margem da bomba de 25 bar ±1,7 (363 psi ±25) + a contrapressão de giro de 28 bar – 0+3,4 (400 psi – 0 + 50).

3. Ajuste o parafuso de ajuste do LS (Figura 2-7) na bomba até que o ajuste da pressão marginal da bomba esteja correto.

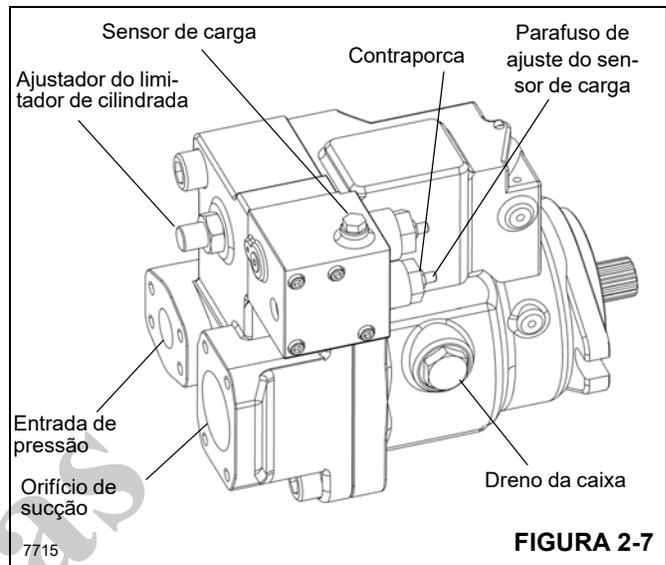


FIGURA 2-7

## C. Ajuste da pressão de alívio principal

Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.

Para ajustar a pressão máxima da bomba, o ajuste da LSRV (válvula de alívio do sensor de carga) deve ser elevado a um valor mais alto que o ajuste desejado da pressão máxima da bomba. Para fazer isso, aumente o ajuste da LSRV (Figura 2-6) soltando a contraporca (1/2 pol. sext.) e girando o sext. de ajuste (4 mm) no sentido horário até atingir o batente. O resultado deve ser de um ajuste de aproximadamente 345 bar (5000 psi).

**NOTA:** Existem dois métodos para ajustar a pressão principal de alívio.

Método Nº 1: Mantenha as mangueiras principais de elevação/abaixamento do guincho conectadas ao motor e tampe a linha principal do freio do guincho no moitão de abaixamento do guincho com uma tampa JIC Nº 4. Usando este método, ative a função de abaixamento do guincho para desenvolver a pressão máxima (Figura 2-8).

Método Nº 2: Desconecte e tampe as mangueiras principais de elevação/abaixamento do guincho. Consulte a Figura 2-8. Usar este método ativa a função de elevação ou abaixamento do guincho para desenvolver a pressão máxima.

4. Dê partida no motor e deixe em marcha lenta com a PTO engatada. Ative o joystick do guincho. Consulte a tabela sobre a leitura correta da pressão máxima da bomba (Tabela 2-2). A leitura de pressão na GP1 deve ser o valor da pressão máxima da bomba, uma vez que agora é a menor pressão no sistema.
5. Instale um manômetro de mínimo de 414 bar (6000 psi) na entrada do medidor GP1 da bomba (Figura 2-6).

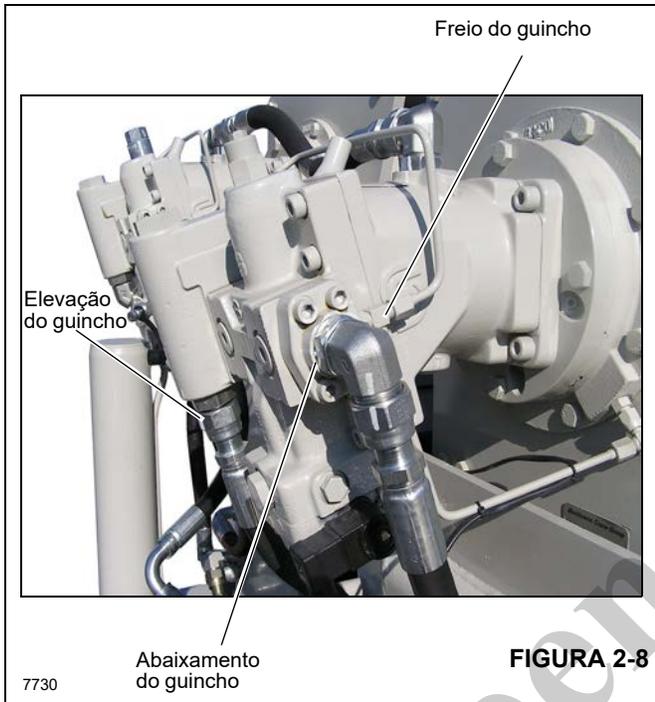


FIGURA 2-8

**Ajuste da pressão de alívio principal**

1. Deixe a máquina em marcha lenta com a PTO engatada. Use o método N° 1 ou N° 2 acima e segure o joystick. A leitura de pressão na GP1 deve ser o valor da pressão máxima da bomba (Tabela 2-2), uma vez que agora é a menor pressão no sistema.

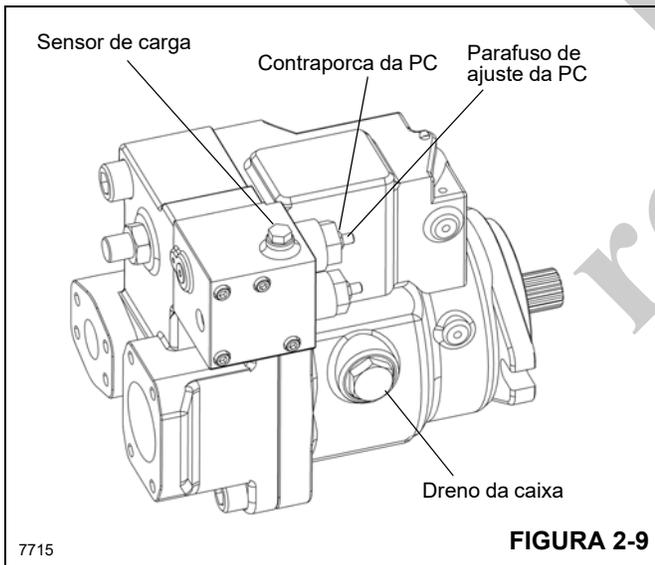


FIGURA 2-9

2. Se a leitura da pressão está abaixo do ajuste da pressão máxima da bomba, levante o parafuso da compensação da pressão (PC) conforme mostrado na Figura 2-9. Solte a contraporca M8 e use uma chave Allen de 4 mm para acertar o ajuste. O giro no sentido

horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 100 bar (1450 psi).

3. Aumente a compensação de pressão (PC) até que 345 bar (5000 psi) seja atingido no medidor. Deve haver um silvo audível na linha de alívio principal e na linha de retorno de volta ao tanque hidráulico com a sensação de que há uma grande fluxo de óleo para o tanque. Isto significa que o ajuste do alívio principal foi atingido.
4. Se o ajuste de 345 bar (5000 psi) não puder ser atingido no manômetro, o ajuste da válvula de alívio principal deve ser aumentado (consulte a Figura 2-6). Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de 3/4 pol. e usando uma chave Allen de 3/16 pol. para acertar o ajuste. O giro no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 91 bar (1315 psi). Certifique-se de reapertar a contraporca de 3/4 pol. com 8 Nm (6 lb-pé) quando o ajuste estiver correto.
5. Assim que o ajuste desejado do alívio principal for atingido, o ajuste da compensação de pressão (PC) da bomba de ser retornado para o valor da Tabela 2-2. Consulte "D. Ajuste da pressão máxima da bomba."

**D. Ajuste da pressão máxima da bomba**

Assim que o ajuste desejado do alívio principal for atingido, o ajuste da compensação de pressão (PC) da bomba deve ser retornado para 338 bar (4900 psi).

1. Instale um manômetro de 414 bar (6000 psi) na entrada do medidor (GP1) de pressão da bomba na DCV (Figura 2-6).

**NOTA:** Existem dois métodos para ajustar a pressão máxima da bomba.

Método N° 1: Mantenha as mangueiras principais de elevação/abaixamento do guincho conectadas ao motor e tampe a linha principal do freio do guincho no moitão de abaixamento do guincho com uma tampa JIC N° 4 (Figura 2-8). Usando este método, ative a função de abaixamento do guincho para desenvolver a pressão máxima.

Método N° 2: Desconecte e tampe as mangueiras principais de elevação/abaixamento do guincho (Figura 2-8). Usando este método, ative a função de elevação ou descida do guincho para desenvolver a pressão máxima.

2. Dê partida no motor e ative o joystick do guincho. Ajuste a válvula de ajuste da compensação de pressão (PC) (Figura 2-9) no sentido anti-horário para medir a pressão correta. Consulte a Tabela 2-2 sobre a leitura correta da pressão máxima da bomba.
3. Redefina o ajuste da LSRV para o valor mostrado na Tabela 2-2. Consulte Ajuste da pressão da válvula de alívio do sensor de carga.

### E. Ajuste da pressão da LSRV (válvula de alívio do sensor de carga) (válvula de controle direcional)

Este procedimento deve ser usado ao redefinir a LSRV depois de ajustar a pressão máxima da bomba ou quando desejar verificar unicamente o ajuste da LSRV.

**NOTA:** Existem dois métodos para ajustar a pressão da LSRV.

Método N° 1: Mantenha as mangueiras principais de elevação/abaixamento do guincho conectadas ao motor e tampe a linha principal do freio do guincho no moitão de abaixamento do guincho com uma tampa JIC N° 4. Consulte a Figura 2-8. Usando este método, ative a função de abaixamento do guincho para desenvolver pressão.

Método N° 2: Desconecte e tampe as mangueiras principais de elevação/abaixamento do guincho. Usando este método, ative a função de elevação ou abaixamento do guincho para desenvolver pressão.

#### *Para ajustar a pressão da LSRV*

1. Instale um manômetro de 345 bar (5000 psi) na entrada do manômetro (GP2) de pressão da bomba na DCV (Figura 2-6).
2. Deixe o motor em marcha lenta com a PTO engatada. Use o método N° 1 ou N° 2 acima e segure o joystick. Verifique se a pressão da LSRV está no ajuste correto (Tabela 2-2).
3. Se a pressão da LSRV não está correta, ajuste o parafuso de ajuste da LSRV conforme mostrado na Figura 2-6.

Apenas para referência

PROCEDIMENTO DE CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO

Tabela 2-3 Ajustes de pressão

Circuito hidráulico	Pressão bar (PSI)	Tolerância bar (PSI)	1: Etiqueta de orifício de medição (GPX) 2: Local
Válvula de retenção do guincho	322 (4663)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP2</b> na Válvula de controle direcional Válvula de alívio do sensor de carga
Válvula de alívio térmico do guincho	276 (4000)		Guincho
Elevação da lança	280 (4061)	-3./+28 (-50/+400)	<b>GP1</b> no coletor do cilindro de elevação da lança Não ajustável
Abaixamento da lança	140 (2031)	-3/+23 (-50/+330)	<b>GP2</b> no coletor do cilindro de elevação da lança Não ajustável
Telescópio - retração	140 (2031)	-3/+23 (-50/+330)	Nenhum Válvula de controle direcional Não ajustável
Telescópio - extensão	175 (2538)	-3/+23 (-50/+330)	Nenhum Válvula de controle direcional Não ajustável
Telescópio - alívio térmico	314 (4550)		Cilindro telescópico
Circuito do estabilizador	207 (3000)	-0/+3 (-0/+50)	Válvula de alívio na bomba
Circuito de giro no sentido horário	207 (3000)	-3/+3 (-50/+50)	<b>GPA</b> no coletor de giro Válvula de controle direcional, válvula LSRV ajustável
Circuito de giro no sentido anti-horário	207 (3000)	-3/+3 (-50/+50)	<b>GPB</b> no coletor de giro Válvula de controle direcional, válvula LSRV ajustável
Contrapressão de giro	28 (400)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP1</b> na Válvula de controle direcional Válvula de alívio da contrapressão de giro
Suprimento piloto	21 (300)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP5</b> na Válvula de controle direcional Válvula de alívio piloto
Liberação do freio de giro	21 (300)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP4</b> na Válvula de controle direcional Válvula de alívio piloto
Aplicação do freio de giro	26 (375)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP3</b> na Válvula de controle direcional Nenhum - controlado por solenoide (Corrente, mA)
Ar-condicionado - S/S cabine	100 (1450)	-0/+3 (-0/+50)	<b>ACG</b> na Válvula de controle direcional A/C - Válvula de alívio
Líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens	4 (60)	-0/+2 (-0/+25)	Nenhum Válvula de redução de líquido de arrefecimento

2

Circuito hidráulico	Pressão bar (PSI)	Tolerância bar (PSI)	1: Etiqueta de orifício de medição (GPX) 2: Local
Estabilizador - extensão	207 (3000)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GPB</b> no coletor do estabilizador frontal Válvula de alívio do coletor da bomba
Estabilizador - retração	128 (1850)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GPA</b> no coletor do estabilizador frontal Válvula de alívio do coletor da bomba
Extensão do macaco frontal (opcional)	34 (500)		Bloco de orifícios no macaco frontal
Retração do macaco frontal (opcional)	121 (1750)		Bloco de orifícios no macaco frontal
Cilindro(s) de remoção do contrapeso	79 (1150)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP2</b> na Válvula de controle direcional Entrada do coletor de contrapeso
Alívio principal (DCV)	345 (5000)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP1</b> na Válvula de controle direcional
Alívio do sensor de carga	322 (4663)	-0/+3 (-0/+50)	<b>GP2</b> na Válvula de controle direcional
Alívio térmico de elevação	359 (5200)		Válvula de retenção do cilindro de elevação
Cilindro de inclinação da cabine	172 (2500)	-7/+7 (-100/+100)	<b>GP2 @</b> Válvula de controle direcional — Válvula de inclinação da cabine

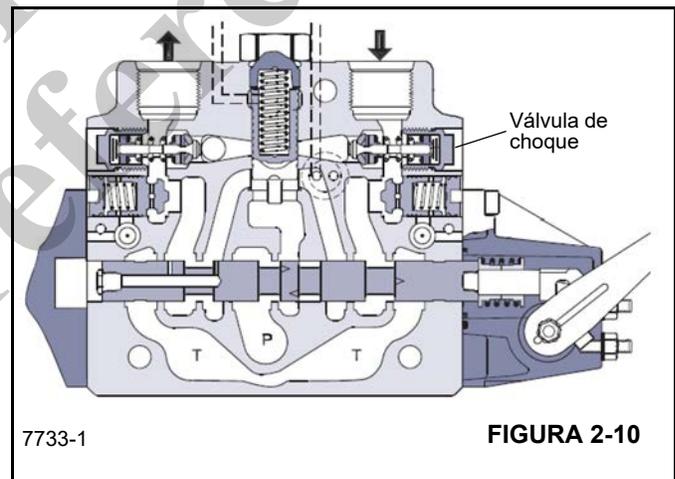
Tabela 2-4

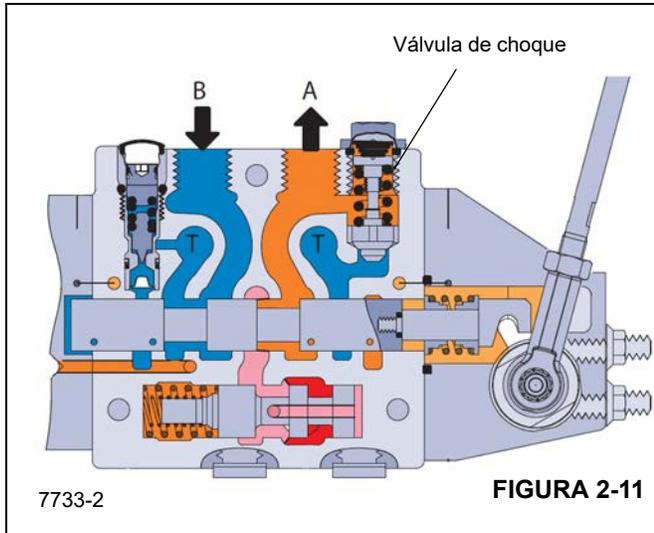
## A. Noções básicas

1. Antes de verificar qualquer pressão para funções de trabalho, devem ser ajustados/verificados os ajustes a seguir:
  - a. Pressão marginal da bomba (reserva)
  - b. Pressão máxima da bomba (Pmax)
  - c. Pressão da válvula de alívio do sensor de carga (LSRV)
  - d. Consulte o "Procedimento de partida da bomba" (página 2-16) sobre como ajustar e verificar estes ajustes.
2. Seções de válvulas que tem válvulas de alívio instaladas (chamadas "válvulas de choque" pelos fabricantes) têm ajuste fixo e não podem ser alteradas, calçadas etc.
3. Se há suspeita de que a válvula de choque não está correta, ela pode ser inspecionada usando um soquete de 13 mm para remover a carcaça externa onde está instalado o conjunto da válvula de choque.
  - a. Sobre as seções da lança, telescópio e guincho, consulte a Figura 2-10. Estas seções têm válvulas

de choque em cada lado da seção da válvula, diretamente opostas à outra, com as válvulas de choque orientadas horizontalmente.

- b. Para a função de giro, consulte a Figura 2-11 de corte da seção da válvula genérica. Há válvulas de choque em cada lado da seção de válvula localizada perto de cada entrada de trabalho (vertical).
4. O ajuste da válvula de choque em "bar" está estampado em cada conjunto e pode ser visto quando removido.





### B. Guinchos

- Estas funções são limitadas pelo ajuste máximo da LSRV (válvula de alívio do sensor de carga).
- Consulte o “Procedimento de partida da bomba” (página 2-16) sobre como ajustar e verificar estes ajustes.

### C. Elevação da lança

- A elevação da lança tem uma única válvula de choque na seção de válvula que tem um ajuste fixo de 280 bar (4061 psi) conforme mostrado na Figura 2-12.
- Ela não pode ser alterada, calçada etc. Consulte os comentários na Seção A (página 2-22) sobre a verificação destes ajustes no conjunto físico da válvula de choque
- Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na mangueira de extensão na conexão do cilindro
  - b. Mova o cilindro de elevação até o fim de curso (extensão total) ou acione a função com mangueiras tampadas com bujão se não houver cilindro presente.
  - c. Mova o joystick até o fim do curso e monitore a leitura de pressão no manômetro.
  - d. Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - e. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

### D. Abaixamento da lança

- O abaixamento da lança tem uma única válvula de choque na seção de válvula que tem um ajuste fixo de 140 bar (2031 psi) conforme mostrado na Figura 2-12.
- Ela não pode ser alterada, calçada etc. Consulte os comentários na Seção A (página 2-22) sobre a verificação destes ajustes no conjunto físico da válvula de choque.
- Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na mangueira de retração na conexão do cilindro.
  - b. Mova o cilindro de elevação até o fim de curso (retração total) ou acione a função com mangueiras tampadas com bujão se não houver cilindro presente.
  - c. Mova o joystick até o fim do curso e monitore a leitura de pressão no manômetro.
  - d. Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - e. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## E. Extensão do telescópio

- A função de extensão do telescópio tem válvulas de choque duplas na seção de válvula sendo que cada uma tem um ajuste fixo de 175 bar (2538 psi) conforme mostrado na Figura 2-12.
- Ela não pode ser alterada, calçada etc. Consulte os comentários na Seção A (página 2-22) sobre a verificação destes ajustes no conjunto físico da válvula de choque
- Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na mangueira de extensão na conexão do cilindro.
  - b. Mova o cilindro do telescópio até o fim de curso (extensão total) ou acione a função com mangueiras tampadas com bujão se não houver cilindro presente.
  - c. Mova o joystick até o fim do curso e monitore a leitura de pressão no manômetro.
  - d. Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - e. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## F. Retração do telescópio

- A função de retração do telescópio tem válvulas de choque duplas na seção de válvula sendo que cada uma tem um ajuste fixo de 140 bar (2031 psi) conforme mostrado na Figura 2-12.
- Ela não pode ser alterada, calçada etc. Consulte os comentários na Seção A (página 2-22) sobre a verificação destes ajustes no conjunto físico da válvula de choque.
- Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na mangueira de retração na conexão do cilindro.
  - b. Mova o cilindro do telescópio até o fim de curso (retração total) ou acione a função com mangueiras tampadas com bujão se não houver cilindro presente.
  - c. Mova o joystick até o fim do curso e monitore a leitura de pressão no manômetro.
  - d. Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - e. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

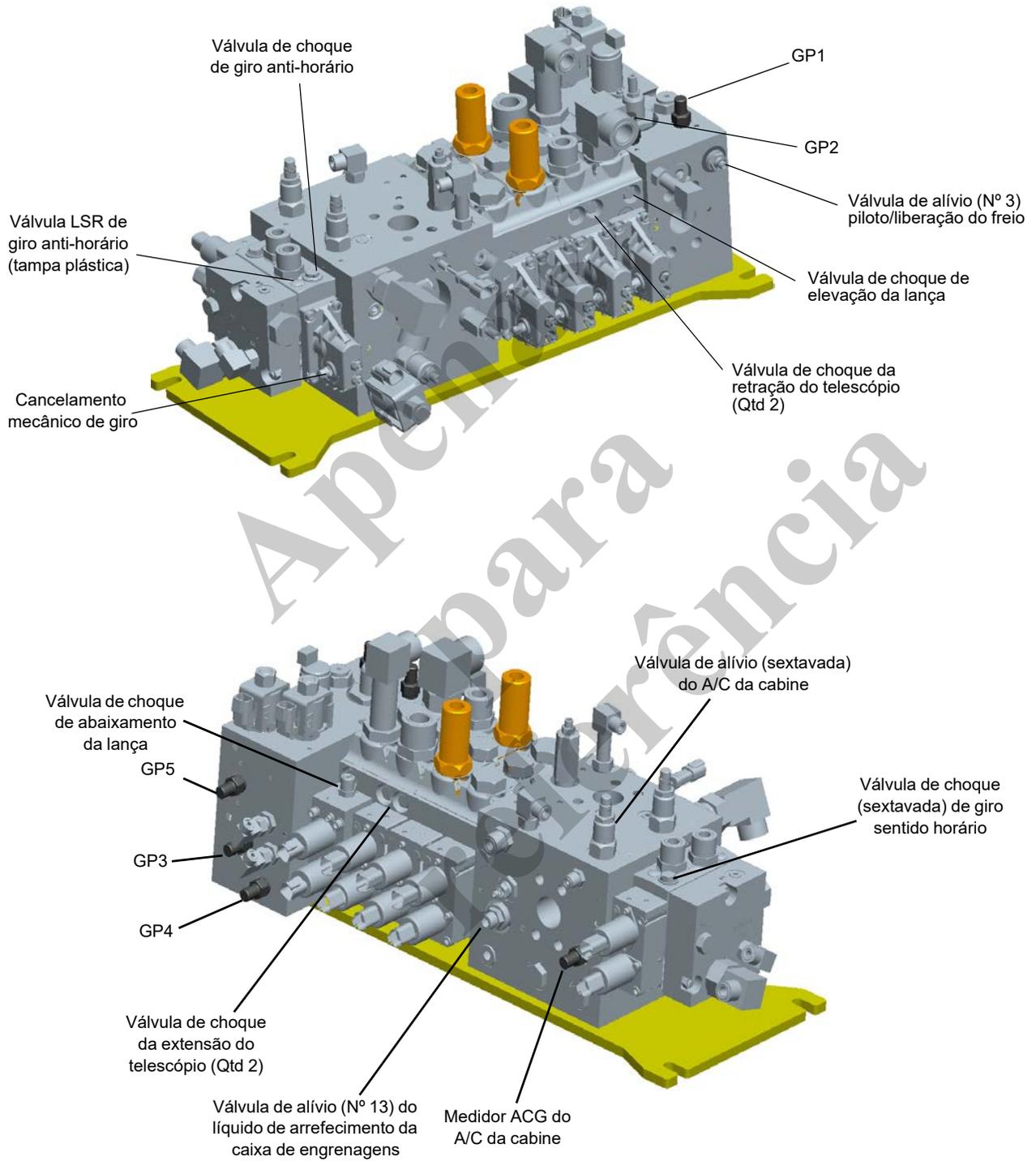
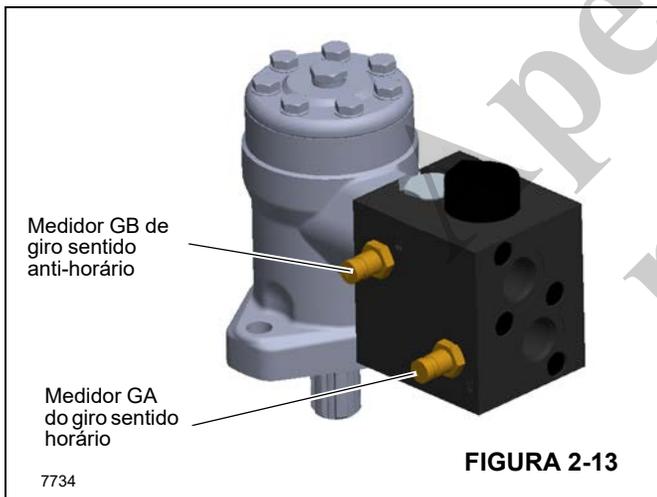


FIGURA 2-12

## G. Giro no sentido horário/anti-horário

- O giro no sentido horário/anti-horário tem uma única válvula de choque na seção de válvula que tem um ajuste fixo de 210 bar (3045 psi) conforme mostrado na Figura 2-12. Ela não pode ser alterada, calçada etc. Consulte os comentários na Seção A sobre a verificação destes ajustes no conjunto físico da válvula de choque em caso de dúvida.
- O ajuste de giro deve ser ajustado pela LSRV (válvula de alívio do sensor de carga) para cada direção, já que ele é ajustável por meio do ajuste da válvula de choque mencionado acima. Essas LSRVs estão localizadas sob tampas plásticas redondas pretas localizadas em cada lado da seção adjacente às válvulas de choque, como mostrado na Figura 2-11 e na Figura 2-12.
- Para ajustar os ajustes de giro:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na entrada do medidor GA ou GB no coletor do motor hidráulico (Figura 2-13).



- b. Método N° 1: Usando o cancelamento mecânico  
Com o freio de giro bloqueado, ative a válvula usando uma chave estrela de 9 mm no came do carretel (Figura 2-12). Puxar a chave para cima gira no sentido anti-horário, empurrar para baixo gira no sentido horário.
- c. Método N° 2: Usando o freio de giro  
Acione o giro no sentido horário ou anti-horário com o freio de giro liberado (com o solenoide de liberação do freio desconectado - Fio N° 50).
- d. Mova o joystick/cancelamento até o fim do curso e monitore a leitura de pressão no manômetro.
- e. Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida para a (s) válvula (s) LSRV.
- f. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## H. Contrapressão de giro

1. Esta contrapressão deve ter sido ajustada na partida da bomba.
2. Consulte o “Procedimento de partida da bomba” (página 2-16) sobre como ajustar e verificar este ajuste.

## I. A/C da cabine

1. O circuito do A/C da cabine tem uma válvula de alívio única no coletor de entrada direcional da válvula de controle principal com um ajuste de 100 bar (1450 psi) conforme mostrado na Figura 2-12.
2. Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de 3/4 pol. e usando uma chave Allen de 1/4 pol. para acertar o ajuste. O giro no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 40 bar (573 psi). Certifique-se de reapertar a contraporca de 3/4 pol. com 5 Nm (4 lb-pé) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na entrada do medidor ACG no coletor de entrada central da válvula de controle (Figura 2-12).
  - b. Instale um bujão na mangueira de pressão do A/C na caixa do compressor localizada atrás da cabine do guindaste.
  - c. Ligue o A/C da cabine usando o botão de controle da cabine e monitore a pressão no manômetro.
  - d. Use a Tabela 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - e. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## J. Suprimento piloto

### (Alívio compartilhado com a liberação do freio de giro)

1. O circuito do suprimento piloto da cabine tem uma válvula de alívio única no coletor de entrada direcional da válvula de controle principal com um ajuste de 21 bar (300 psi) conforme mostrado na (Figura 2-12).
2. Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de 11/16 pol. e usando uma chave Allen de 3/16 pol. para acertar o ajuste. Certifique-se de reapertar a contraporca de 11/16 pol. com 5,4 Nm (4 lb-pé) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 69 bar (1000 psi) na entrada do medidor GP5 no coletor de entrada da válvula de controle Figura 2-12.
  - b. Ligue a chave de alimentação do guindaste usando a chave de controle da cabine e monitore a pressão no manômetro.

- c. Use a Tabela 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
- d. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## K. Liberação do freio de giro

(Alívio compartilhado com suprimento piloto)

1. O circuito de liberação do freio de giro tem uma válvula de alívio única no coletor de entrada direcional da válvula de controle principal com um ajuste de 21 bar (300 psi) conforme mostrado na Figura 2-12.
2. Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de 11/16 pol. e usando uma chave Allen de 3/16 pol. para acertar o ajuste. Certifique-se de reapertar a contraporca de 11/16 pol. com 5 Nm (4 lb-pé) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 69 bar (1000 psi) na entrada do medidor GP4 no coletor de entrada da válvula de controle (Figura 2-12).
  - b. Ligue a chave de alimentação do guindaste e a chave de liberação do freio de giro usando as chaves de controle da cabine e monitore a pressão no manômetro.
  - c. Use a Tabela 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - d. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## L. Aplicação do freio de giro

1. O circuito de aplicação do freio de giro é controlado por meio de uma válvula solenoide proporcional mostrada na Figura 2-12 e não pode ser ajustado.
2. Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 69 bar (1000 psi) na entrada do medidor GP3 no coletor de entrada da válvula de controle. Consulte a Figura 2-12.
  - b. Ligue a chave de alimentação do guindaste e a chave de liberação do freio de giro usando as chaves de controle da cabine. Pressione totalmente o pedal do freio no piso da cabine e monitore a leitura de pressão no manômetro.
  - c. Use a Tabela 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - d. Se estiver acima ou abaixo da tolerância, pode ser necessário ajustar a corrente (mA) disponível para esta válvula proporcional. Consulte a especificação de "Configuração do software do guindaste" para

obter instruções sobre o ajuste e a verificação desta corrente, entre em contato com a Manitowoc Crane Care.

- e. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## M. Líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens

1. O circuito do líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens tem uma válvula de redução única no coletor de entrada central da válvula de controle direcional com um ajuste de 60 psi (4 bar) conforme mostrado na Figura 2-12 (válvula de alívio do líquido de arrefecimento N° 13 da caixa de engrenagens).
2. Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de 3/4 pol. e usando uma chave Allen de 5/16 pol. para acertar o ajuste. O giro no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 29 bar (420 psi). Certifique-se de reapertar a contraporca de 3/4 pol. com 5 Nm (4 lb-pé) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de no mínimo 69 bar (1000 psi) na mangueira do líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens na caixa de engrenagens de giro com a mangueira removida da entrada da caixa de engrenagens.
  - b. Com o sistema hidráulico operando, monitore a leitura de pressão no manômetro.
  - c. Use a Tabela 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - d. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## N. Extensão e retração dos estabilizadores

1. O circuito do estabilizador tem uma válvula de alívio única no coletor da bomba com um ajuste de 207 bar (3000 psi) conforme mostrado na Figura 2-14.

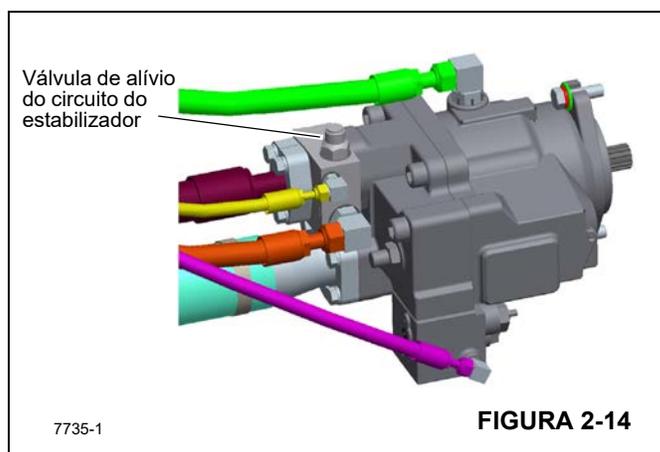
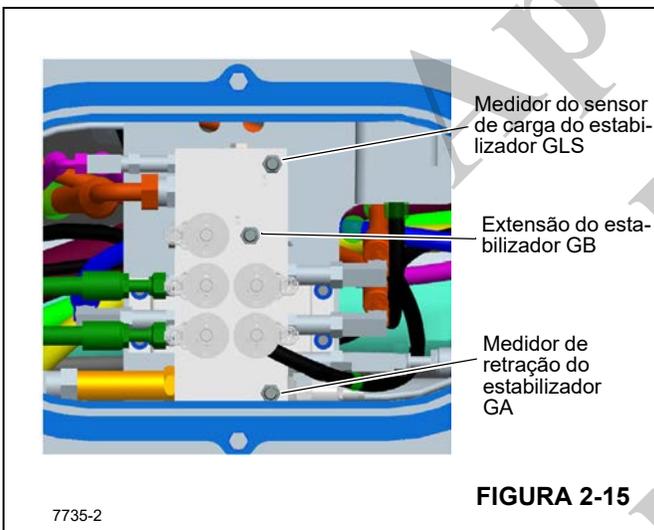


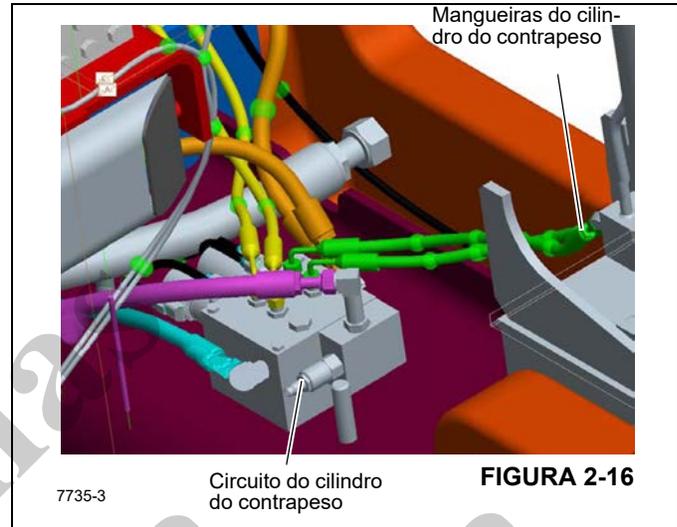
FIGURA 2-14

2. Isso pode ser ajustado primeiro removendo o bujão do ajuste usando uma chave Allen de 5/16 pol. e usando uma chave Allen de 3/16 pol. para acertar o ajuste. O giro no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 61 bar (884 psi). Certifique-se de reapertar a tampa de ajuste com 5 Nm (4 lb-pé) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar o ajuste:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na entrada do medidor GB no coletor do estabilizador dianteiro frontal. Consulte a Figura 2-15.
  - b. Ligue a chave de alimentação do guindaste usando a chave de controle da cabine. Estenda totalmente uma viga de estabilizador ou macaco e mantenha a chave de função pressionada enquanto monitora a leitura de pressão no manômetro.
  - c. Use a Figura 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - d. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.



## O. Cilindros de remoção do contrapeso

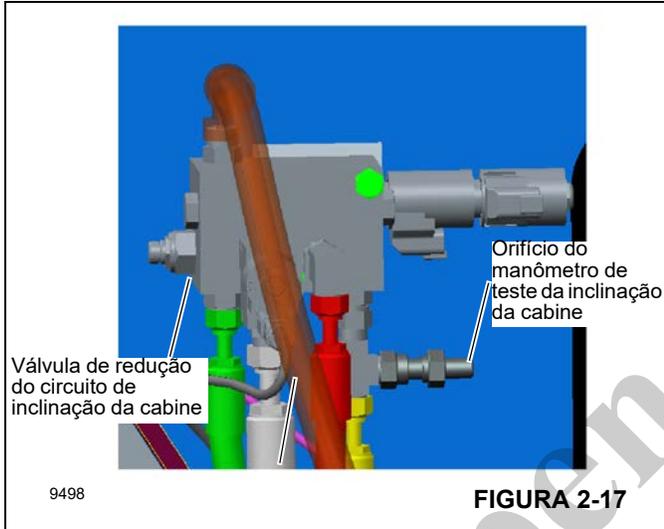
1. O circuito do cilindro do contrapeso tem uma válvula de redução única no coletor de remoção do contrapeso com um ajuste de 121 bar (1750 psi) conforme mostrado na Figura 2-16.



2. Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de 3/4 pol. e usando uma chave Allen de 1/4 pol. para acertar o ajuste. Rotação no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta proporciona aumento de 25,8 bar (375 psi). Certifique-se de reapertar a contraporca de 3/4 pol. com 5 Nm (6 lb-pé) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na válvula de controle direcional do medidor GP2 (Figura 2-12).
  - b. Retraia totalmente (ou estenda) um dos cilindros de remoção do contrapeso e mantenha o botão pressionado.
  - c. Use a Tabela 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
  - d. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

**P. Cilindro de inclinação da cabine**

1. O circuito do cilindro de inclinação da cabine tem uma válvula de redução única no coletor de inclinação da cabine com um ajuste de 172 bar (2500 psi) conforme mostrado na Figura 2-17.



2. Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de 11/16 pol. e usando uma chave Allen de 3/16 pol. para acertar o ajuste. Rotação no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta proporciona aumento de 131 bar (1910 psi). Certifique-se de reapertar a contraporca de 11/16 pol. com 0.45 Nm (4 lb-pés) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar estes ajustes:
  - a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na válvula de controle direcional do medidor GP2 (Figura 2-12).
  - b. Retraia totalmente o cilindro de inclinação da cabine (abaixe a cabine) e mantenha a chave pressionada.
  - c. Use a Tabela 2-3 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.

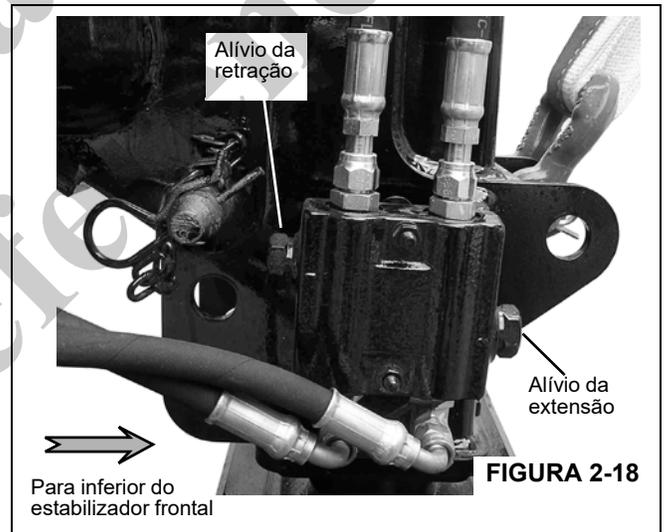
Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

**Estabilizador dianteiro único (opcional)**

1. Desconecte as linhas de extensão e retração do estabilizador único frontal (SFO) (Figura 2-18). Tampe a linha de retração e instale um manômetro na linha de extensão.

**NOTA:** Instale um manômetro em cada linha e ajuste as pressões de extensão e retração, conforme descrito a seguir, com a chave de extensão/retração.

2. Ligue o motor e acelere-o até a rotação determinada.
3. Pressione a chave de extensão/retração do estabilizador dianteiro para estendê-lo.
4. Ajuste a válvula de alívio de extensão no bloco da porta do macaco frontal para 34 bar (500 psi) +6,89/-0 bar (+100/-0 psi).
5. Desligue o motor.
6. Remova o manômetro da linha de extensão e instale-o na linha de retração. Tampe linha de extensão.
7. Ajuste a válvula de alívio de retração no bloco da porta do macaco frontal para 121 bar (1750 psi) -0/+6,89 bar (-0/+100 psi).
8. Desligue o motor, remova o manômetro e a tampa e reconecte as linhas hidráulicas do estabilizador dianteiro único.



## VÁLVULAS

### Informações gerais

Esta subsecção fornece informações descritivas de todas as válvulas hidráulicas de controle usadas neste guindaste. Para obter uma lista de todas as válvulas, os circuitos em

que elas são usadas e sua localização física, consulte a Tabela 2-5. A descrição feita aqui se refere às características de cada válvula. Para obter informações sobre como cada válvula funciona nos circuitos individuais, consulte a descrição e procedimentos de operação do respectivo circuito.

**Tabela 2-5 Válvula de controle direcional**

Nome da válvula	Circuito em que é usada	Localização física
DCV (Válvula de controle direcional)	Elevação da lança, ação telescópica, guincho(s) e giro	Montada dentro da torre.
Válvulas de controle elétricas	Elevação da lança, ação telescópica, guincho(s) e giro	Montada na DCV dentro da torre
Válvulas de retenção	Elevação da lança e telescópio	Bloco de orifícios no cilindro, guincho, estabilizador
Válvula de compensação do motor do guincho	Guincho	No motor do guincho
Seletor do estabilizador frontal e coletor de controle	Estabilizador	Dentro da estrutura da caixa T (dianteira)
Coletor de controle do estabilizador traseiro	Estabilizador	Dentro da estrutura da caixa T (traseira)
Válvula de segurança operada por piloto	Estabilizadores	Bloco de orifícios de cada cilindro de macaco (4)
Válvulas de fluxo de velocidade de giro	Giro	No motor de giro
Solenóide de controle do guincho de alta velocidade	Guincho	No motor do guincho
Válvula de alívio do estabilizador único frontal (opcional)	Estabilizador	No estabilizador único frontal (SFO)

A válvula de controle direcional (DCV) [1] (Figura 2-19) está localizada dentro da estrutura da torre.

Os controles da cabine e os controles remotos por rádio controlam as funções do guindaste através de válvulas proporcionais controladas por solenoide que são parte integrante da DCV e controlam a pressão piloto para as válvulas principais de função na DCV.

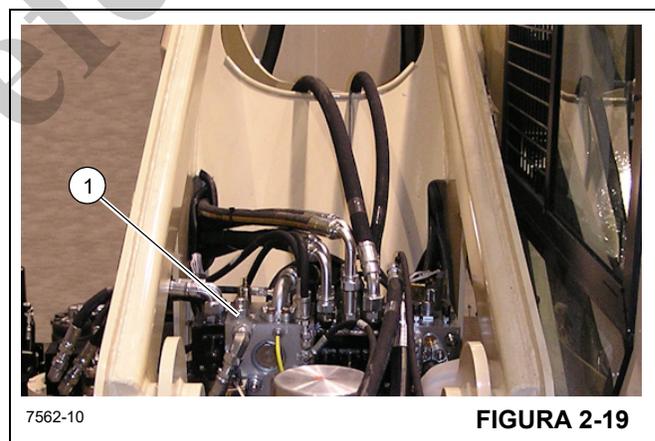
Quando a chave de alimentação de função do guindaste é ligada, o solenoide de ativação da pressão piloto na DCV (Figura 2-20) é energizada.

Energizar as válvulas solenoides proporcionais abre a pressão piloto para as seções de válvula. Com as válvulas solenoides em cada seção de válvula acionadas, a pressão piloto pode subir para permitir a operação do guindaste.

Se uma condição de sobrecarga é detectada, o RCL desativa o controle de abaixamento da lança, extensão do teles-

cópio e elevação do guincho (principal e auxiliar) na cabine e nos controles remotos por rádio.

As entradas e válvulas usadas na válvula de controle direcional estão identificadas na Figura 2-20.



**FIGURA 2-19**

DCV (Válvula de controle direcional)

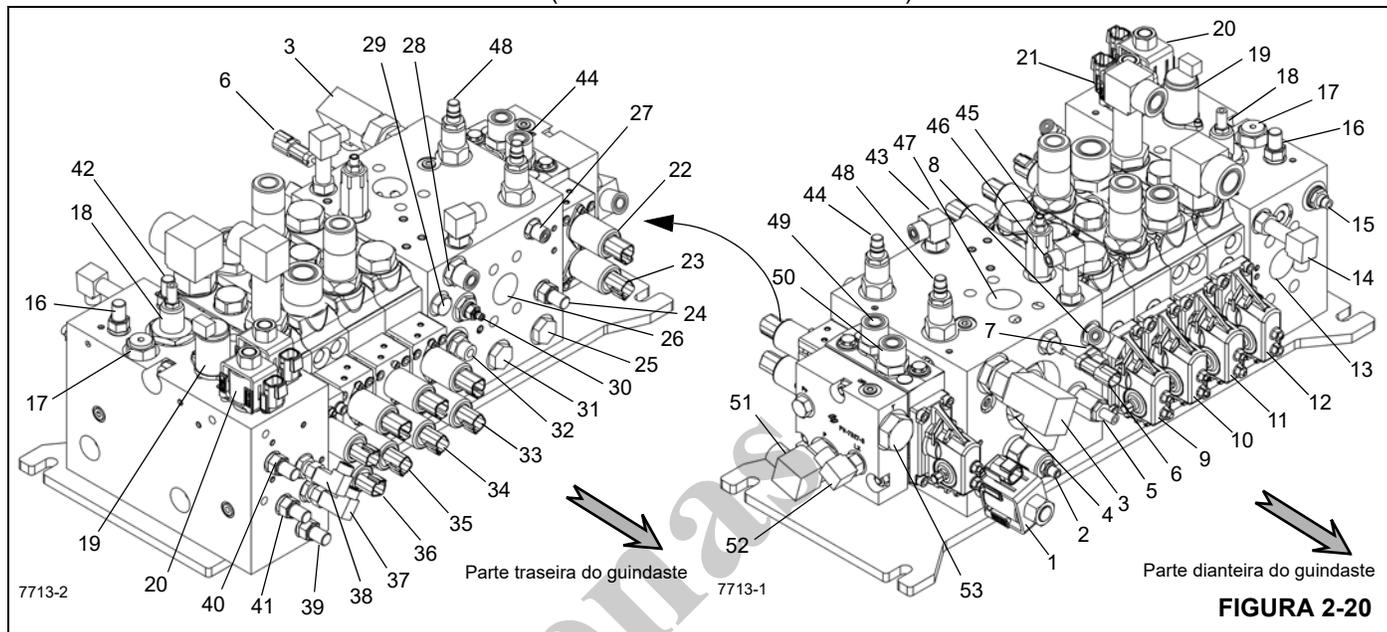


FIGURA 2-20

Item	Descrição
1	Válvula solenoide de ativação do A/C
2	FDCB-LAN 120,6 bar (1750 psi) a l/min (8 gpm)
3	Válvula de segurança de retorno inferior
4	Válvula de segurança do resfriador de óleo
5	Giro - Válvula anticavitação do turbocompressor
6	RTD (Dispositivo resistivo de temperatura)
7	Dreno HV do cilindro de elevação
8	Dreno do líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens
9	Seção da entrada B do guincho auxiliar (com cancelamento manual)
10	Seção da entrada B do guincho principal (com cancelamento manual)
11	Seção da entrada B do telescópio (com cancelamento manual)
12	Seção da entrada B da lança (com cancelamento manual)
13	Entrada P
14	Entrada LS (sensor de carga)
15	Válvula de redução/alívio, 20,64 bar (300 psi) com perda de pressão
16	Entrada GP1 da entrada da bomba
17	Filtro do suprimento piloto
18	Válvula de alívio principal 344,7 bar (5000 psi) a 22,7 l/min (5 gpm)
19	Válvula de aplicação do freio
20	Válvula de suprimento piloto
21	Válvula de liberação do freio
22	Solenóide A de giro
23	Solenóide B de giro
24	Entrada ACG - medidor do A/C
25	Entrada ACP - pressão do A/C
26	Entrada de BYPS - contorno do resfriador
27	Entrada MCD - dreno da caixa do motor
28	Entrada DR1 - dreno do reservatório

Item	Descrição
29	Entrada DR2 - dreno da caixa do A/C
30	Fluxo de líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens 4,13 bar (60 psi) a 4,5 l/min (1 gpm)
31	Entrada ACR - retorno do A/C
32	Suprimento do líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens 4,13 bar (60 psi) a 4,5 l/min (1 gpm)
33	Solenóide B do guincho auxiliar
34	Solenóide B do guincho principal
35	Solenóide B do telescópio
36	Solenóide B da lança
37	Entrada BA - aplicação do freio
38	Entrada BR - liberação do freio
39	Entrada de trabalho A de giro (sem entrada de medidor)
40	Entrada GP5 - suprimento piloto
41	Entrada GP3 - suprimento do freio
42	Entrada GP2 - (sensor de carga)
43	Entrada SGC - suprimento de líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens de giro
44	Válvula de alívio do A/C 99,97 bar (1450 psi) a 36,3 l/min (8 gpm)
45	Alívio do sensor de carga 321,5 bar (4663 psi) a 113 l/min (25 gpm)
46	Entrada SAC - Anticavitação do giro
47	Entrada CLR - suprimento do resfriador
48	Válvula de segurança da contrapressão de giro 27,57 bar (400 psi) a 4 gpm GP1
49	Entrada de trabalho A de giro
50	Entrada de trabalho B de giro
51	Entrada de pressão de remoção do contrapeso
52	Entrada LX de remoção do contrapeso, (sensor de carga)
53	Entrada T do tanque (não usada)

## Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas e elétricas da válvula.
2. Coloque bujões nas linhas e tampe os orifícios.
3. Solte e retire os parafusos de montagem da válvula e remova a válvula de controle.

## Instalação

1. Parafuse a válvula de controle direcional no compartimento.
2. Reinstale as linhas hidráulicas e elétricas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.

## Verificação funcional

1. Ligue o motor e opere-o em velocidade normal.
2. Opere as alavancas de controle da válvula de controle. Verifique se os cilindros e motores operam suavemente.
3. Verifique se não há vazamentos na válvula de controle e nas linhas. Faça os reparos necessários.

## COLETORES DOS ESTABILIZADORES

Os circuitos dos estabilizadores são controlados por dois coletores localizados próximos das caixas dos estabilizadores frontal e traseiro. O coletor dianteiro contém a válvula de extensão/retração dos estabilizadores dianteiro e traseiro, as válvulas dos componentes do estabilizador dianteiro e a válvula do macaco dianteiro opcional. O coletor do estabilizador traseiro contém as válvulas dos componentes dos estabilizadores traseiros. As válvulas são operadas por solenoides que são controlados por chaves em cada lado do guindaste e na cabine.

## VÁLVULAS DE RETENÇÃO

As válvulas de segurança operadas por piloto, localizadas no bloco de válvulas de cada cilindro, atuam como uma válvula de retenção para que o cilindro não desabe devido a falhas nas mangueiras. Não remova um bloco de válvulas a menos que o cilindro esteja completamente retraído.

Não tente reparar nem ajustar a pressão da válvula. Se uma válvula de retenção estiver suspeita, substitua por uma nova válvula antes de colocar o guindaste em serviço.

## SEÇÃO 3

### SISTEMA ELÉTRICO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Descrição</b> . . . . .	<b>3-1</b>	Descrição do RCL e Sistema anticolisão do moitão (A2B) . . . . .	<b>3-3</b>
<b>Partida auxiliar do guindaste</b> . . . . .	<b>3-1</b>	Visão geral da comunicação do RCL . . . . .	<b>3-3</b>
Carga . . . . .	3-1	<b>Painel do módulo da cabine, fusíveis e relés</b> . . . . .	<b>3-4</b>
<b>Precauções para soldagem</b> . . . . .	<b>3-1</b>	<b>Módulo servidor da superestrutura</b> . . . . .	<b>3-6</b>
<b>Manutenção</b> . . . . .	<b>3-2</b>	<b>Válvula de controle direcional</b> . . . . .	<b>3-6</b>
Informações gerais . . . . .	3-2	<b>Solenoides da DCV (válvula de controle direcional)</b> . . . . .	<b>3-7</b>
Detecção e resolução de problemas gerais . . . . .	3-2	<b>Coletores dos estabilizadores</b> . . . . .	<b>3-7</b>
Detecção e solução de problemas na rótula elétrica . . . . .	3-2	Coletor do estabilizador dianteiro . . . . .	3-7
Detecção e resolução de problemas nos conectores . . . . .	3-2	Coletor do estabilizador traseiro . . . . .	3-9
Chave de ignição . . . . .	3-2	<b>Resfriador de óleo hidráulico</b> . . . . .	<b>3-9</b>
<b>Descrição do sistema RCL (Limitador de capacidade nominal)</b> . . . . .	<b>3-2</b>		

#### DESCRIÇÃO

O sistema elétrico do caminhão é um sistema do tipo automotivo padrão de 12 VCC e alimenta a todas as funções do guindaste. O chicote elétrico passa pela estrutura do caminhão e contém toda a interface de fiação entre o caminhão e o guindaste.

#### 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 sobre-tensão 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 sobre-tensão/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.

#### 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.

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.

#### PRECAUÇÕES PARA SOLDAGEM

O sistema de computador do caminhão e o sistema elétrico do guindaste, que são sensíveis, podem ser danificados por soldas no caminhão ou guindaste. As seguintes precauções devem ser tomadas:

- Desconecte os cabos positivo e negativo da bateria do caminhão.
- Conecte o fio terra de soldagem o mais próximo possível da área a ser soldada.

## MANUTENÇÃO

### Informações gerais

A manutenção do sistema elétrico inclui a detecção e resolução de problemas e a substituição de componentes danificados. Observe as práticas padrão de fiação ao substituir componentes.

#### PERIGO

Quando joias de metal, anéis ou relógios entram em contato com circuitos energizados, podem ocorrer queimaduras graves. Remova todas as joias de metal, anéis e relógios antes de trabalhar em circuitos energizados.

### Detecção e resolução de problemas gerais

Faça as verificações de tensões nas terminações ao instalar e operar componentes. Faça os testes de continuidade com os componentes isolados ou removidos. Detecte e resolva problemas observando as seguintes diretrizes:

1. Use os sintomas relatados para identificar um problema ou componente suspeito.
2. Use um multímetro para testar a continuidade no circuito, caso suspeite de um circuito aberto, ou a tensão, se suspeitar de um problema de alimentação. Verifique o diagrama esquemático do sistema elétrico para obter informações mais precisas sobre a fiação.
3. Substitua componentes e fiação com defeito.
4. Teste o circuito reparado e verifique se ele funciona adequadamente.

### Detecção e solução de problemas na rótula elétrica

Muitos problemas elétricos em componentes do guindaste podem se originar na rótula elétrica. Problemas comuns na rótula são montagem incorreta, material estranho depositado entre as escovas e os anéis deslizantes, escovas gastas, tensão inadequada da mola no conjunto de escovas e parafusos de trava soltos no conjunto dos anéis deslizantes. Consulte no diagrama esquemático do sistema elétrico e no diagrama de fiação as conexões e as amperagens dos anéis deslizantes.

### Detecção e resolução de problemas nos conectores

A causa de um problema elétrico pode ser uma conexão solta ou corroida em um conector. Verifique os conectores para assegurar que os pinos e soquetes estão devidamente assentados e conectados. Se os pinos e os soquetes mos-

trarem algum sinal de corrosão, use um limpador de contatos elétricos de boa qualidade ou uma lixa fina para limpá-los. Quando os pinos ou os soquetes mostrarem sinais de centelhas ou queima, provavelmente será necessário substituí-los.

Como os pinos e soquetes são crimpados nos fios, não é possível removê-los. Usando a ferramenta de extração adequada, remova o(s) pino(s) ou soquete(s) do plugue ou receptáculo. Corte o fio o mais próximo possível do pino ou do soquete. Após cortar o pino ou soquete, o fio provavelmente ficará curto demais. O uso de um fio muito curto permitirá que seja aplicada pressão ao pino ou soquete e ao fio, onde eles foram crimpados, quando o pino ou o soquete for inserido no plugue ou no receptáculo. Acrescente um pequeno pedaço de fio do mesmo calibre ao fio curto, emendando-os por crimpagem ou solda. Use um tubo termorretrátil ou outro material apropriado para isolar a emenda.

### Chave de ignição

Há duas chaves de ignição no guindaste. Uma está na cabine do caminhão e a outra na cabine do guindaste. Apenas uma chave de cada vez pode ser energizada.

**NOTA:** Se uma chave não acionar o motor de partida do caminhão, verifique e certifique-se de que a outra chave está DESLIGADA.

Para dar partida no guindaste a partir da cabine do guindaste, devem ser atendidas as seguintes condições:

- Os dois botões de Parada de emergência do controle dos estabilizadores devem estar desligados
- O botão de Parada de emergência na cabine do guindaste deve estar desligado
- A Chave de ignição do caminhão deve estar desligada
- A chave da PTO (tomada de força) deve estar ligada
- A válvula de sucção hidráulica no filtro precisa estar fechada.

### DESCRIÇÃO DO SISTEMA RCL (LIMITADOR DE CAPACIDADE NOMINAL)

O RCL (Limitador de capacidade nominal) monitora a operação do guindaste e alerta o operador sobre a estabilidade ou limites estruturais com base na tabela de carga. As funções do guindaste que agravam a condição (elevar guincho, abaixar lança, estender telescópio) são desativadas. Uma chave de cancelamento do RCL está localizada atrás do assento do operador. Gire a chave para a posição LIGADA para cancelar o RCL.

**NOTA:** Consulte o manual do RCL se houver um defeito no RCL.

### Descrição do RCL e Sistema anticolisão do moitão (A2B)

O A2B (sistema anticolisão do moitão) faz parte do sistema RCL e ajuda a evitar danos ao cabo de elevação, detectando quando a extremidade do cabo de elevação está próximo à ponta da lança e desativa as funções que causam uma condição de colisão.

O funcionamento normal é restaurado abaixando o guincho ou retraindo a lança até o peso do A2B ficar suspenso livremente. O sistema A2B está incorporado ao sistema RCL do guindaste.

#### 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.

O cabo do A2B da lança (1, Figura 3-1) vai do carretel do A2B no lado externo da lança ao conjunto da chave do A2B (3). O cabo do conjunto da chave do A2B está fixado ao peso do dispositivo anticolisão do moitão.

Para substituir o cabo do A2B:

- Retraia a lança.
- Direcione o cabo pelas sapatilhas de cabo no lado da lança.
- Prenda o cabo do A2B na ponta da lança.

O cabo do barramento CAN (5) vai da parte inferior do carretel à parte traseira da lança, e em seguida, para baixo pela torre até o chicote elétrico principal.

3

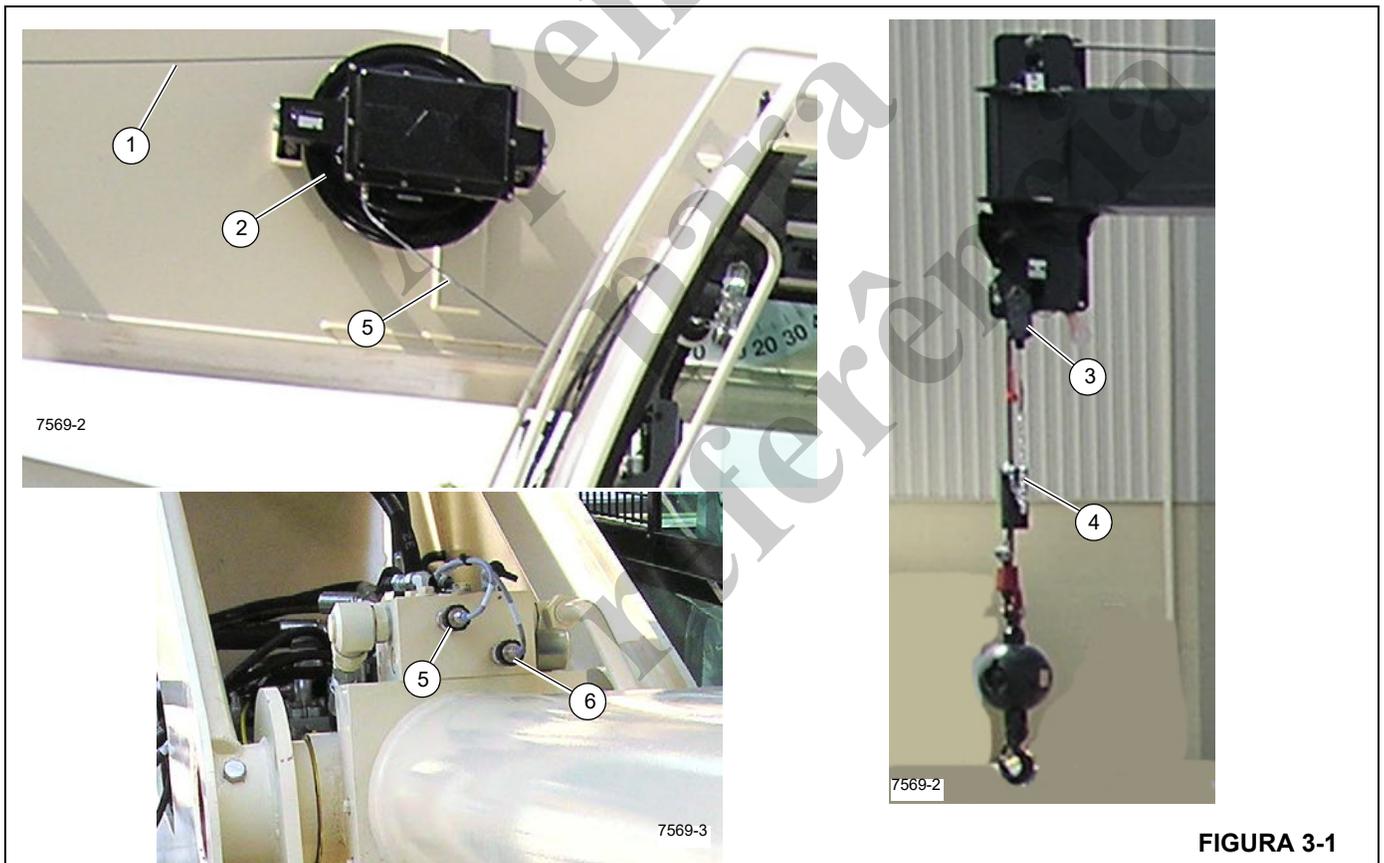


FIGURA 3-1

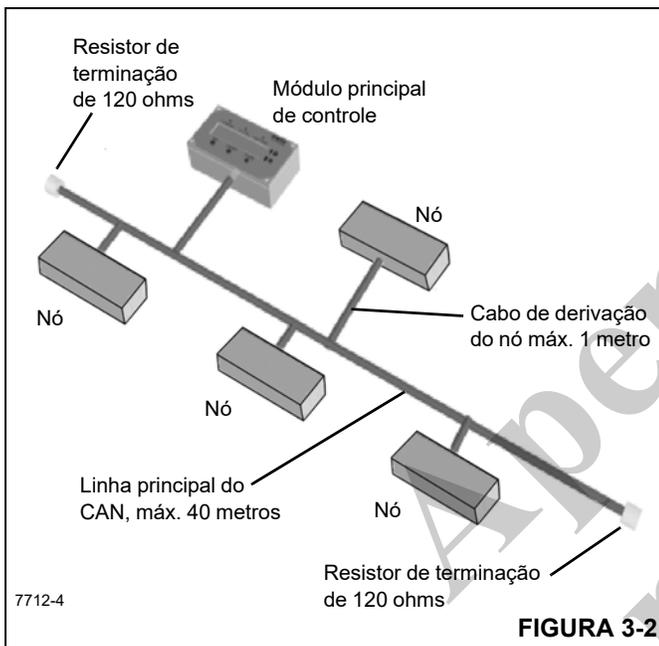
### Visão geral da comunicação do RCL

O RCL precisa se comunicar com os diversos sensores, chaves e transdutores do guindaste para executar as funções do RCL. O RCL utiliza as comunicações do barramento CAN (Rede de área do controlador).

Cada dispositivo da rede CAN pode estabelecer comunicações digitais. Isso permite que muitos dispositivos possam se comunicar rapidamente através de um único par de fios trançados. Cada dispositivo do barramento CAN envia e/ou recebe mensagens na rede em um formato predefinido chamado de protocolo. Um dispositivo é chamado de nó e um dos nós é definido como o módulo de controle.

As informações são enviadas através de uma linha principal do CAN que tem um comprimento máximo de 40 metros. Cada nó possui uma linha de derivação que sai da linha principal do CAN e possui comprimento máximo de cerca de 1 metro.

As mensagens são transmitidas a todos os nós pela rede. Somente o nó (ou nós) ao qual a mensagem se destina responde à transmissão. Todos os nós restantes ignoram a mensagem.



As vantagens de um sistema com barramento CAN são:

- Confiabilidade
- Autodiagnóstico
- Facilidade de instalação
- Eliminação de grande quantidade de fios
- Download em um laptop
- Intertravamentos de segurança protegidos
- Tolerância a EMI/RFI

**Ferramentas para detecção e solução de problemas**

Para detectar e solucionar problemas do sistema elétrico com eficiência, é preciso usar um computador com o sistema operacional Windows, softwares de serviço HED e CAN-Link e um cabo de conexão (número de peça 80018796).

A Manitowoc Crane Care recomenda ter como parte dos kits de ferramentas de serviço o kit de ferramentas de serviço

Orchestra (CAN-Link) para o NBT50. O software permitirá ver, em tempo real, o status de todos os sinais de entradas e saídas no sistema e permitirá detectar erros nas entradas e saídas. O software de serviço Orchestra (CAN-Link) e o hardware estão disponíveis por meio da Crane Care para aqueles técnicos de serviço que participaram com êxito do curso de treinamento de nível Orchestra.

**PAINEL DO MÓDULO DA CABINE, FUSÍVEIS E RELÉS**

O painel de fusíveis/relés da cabine e da superestrutura (9, Figura 3-4) localiza-se atrás do assento do operador. Remova os dois parafusos borboleta que fixam o painel de acesso para acessar os blocos de fusíveis, relés, módulo de controle da cabine, conectores da interface e módulo do RCL da cabine.

O painel de fusíveis (6, Figura 3-4) contém os fusíveis que protegem os circuitos conforme indicado na Figura 3-3.

**NOTA:** Os módulos de controle da cabine e o módulo do RCL não são reparáveis. Entre em contato com o Serviço ao Cliente Manitowoc Crane Care sobre questões de serviço ou reparo dos módulos.

**PAINEL DE ALIMENTAÇÃO**

F1 10 A	F5 10 A	F9 15 A	F13 30 A
F2 5 A	F6 15 A	F10 20 A	F14 7.5 A
F3 10 A	F7 5A	F11 20 A	F15 10 A
F4 -	F8 10 A	F12 5 A	F16 -

F1 Conversor 12 V  
 F2 Ventilador de circulação  
 F3 Limpador de para-brisa  
 F4 Não usado  
 F5 Limpador do teto solar  
 F6 Luzes do teto/Luzes de trabalho  
 F7 Chave de ignição  
 F8 Módulo de alimentação  
 F9 Aliment. motor do condensador do ar-condicionado  
 F10 Alimentação do ventilador do HVAC  
 F11 Aquecedor a diesel  
 F12 CraneSTAR  
 F13 Resfriador de óleo  
 F14 Módulo/Joysticks  
 F15 Painéis de chaves do contrapeso  
 F16 Não usado

PT80040603

7712-1A

**FIGURA 3-3**

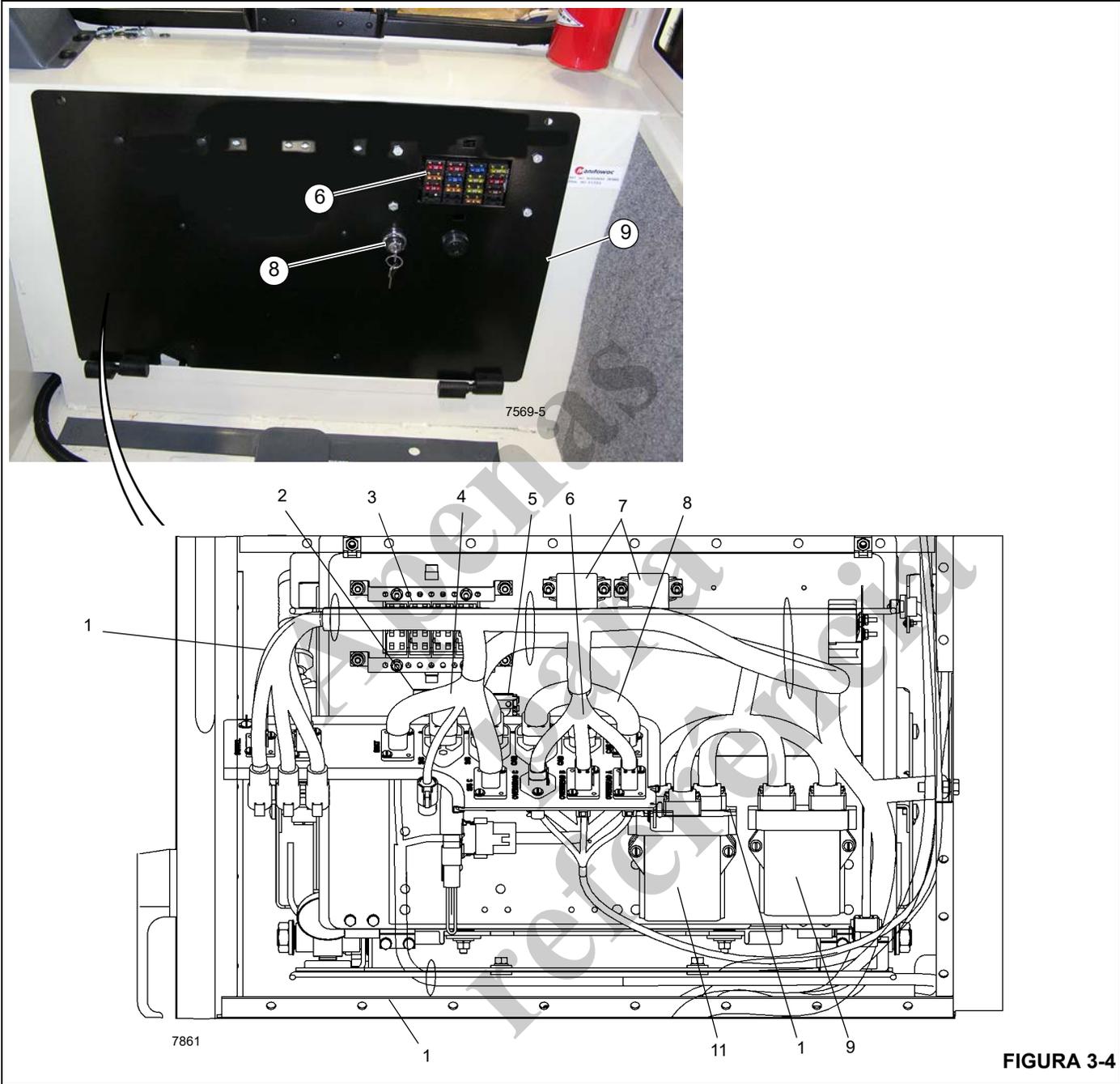


FIGURA 3-4

Lista de itens da Figura 3-4

Item	Componente
1	Chicote da rótula
2	Campainha de alarme
3	Caixa de fusíveis
4	Chicote da superestrutura
5	Chave mestre do RCL
6	Chicote do painel do teto da cabine

Item	Componente
7	Relé de acessórios, 12 V
8	Chicote da cabine
9	Módulo N° 1 da cabine
10	Módulo N° 2 da cabine (traseiro)
11	Módulo RCL (dianteiro)
12	Painel de acesso
13	Chicote CraneSTAR (não mostrado)

## MÓDULO SERVIDOR DA SUPERESTRUTURA

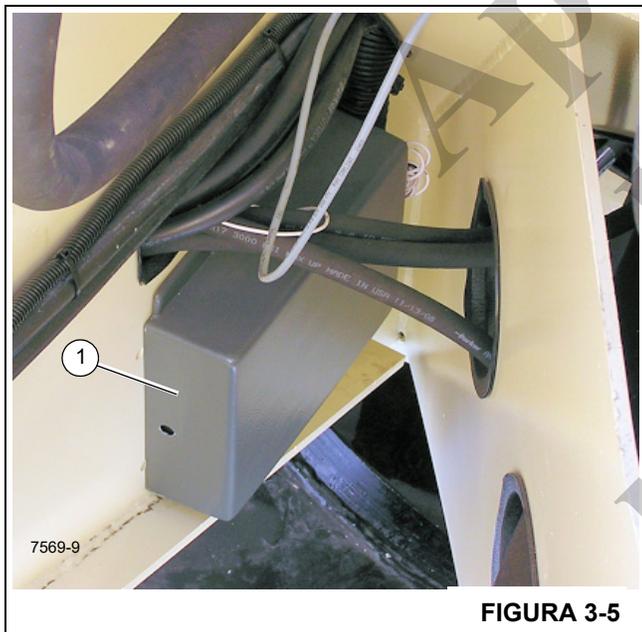
O módulo servidor da superestrutura (1, Figura 3-5) está localizado dentro da torre bem em frente ao tanque hidráulico.

Este módulo age como módulo servidor principal do guindaste. Ele monitora e dá suporte à operação e às funções do sistema de operação do guindaste, inclusive: módulos de giro, guincho principal e auxiliar, resfriador de óleo, extensão da lança, elevação da lança, abaixamento da lança, sucção hidráulica e controle remoto.

O conjunto do chicote principal da superestrutura está conectado no módulo e em cada componente do sistema.

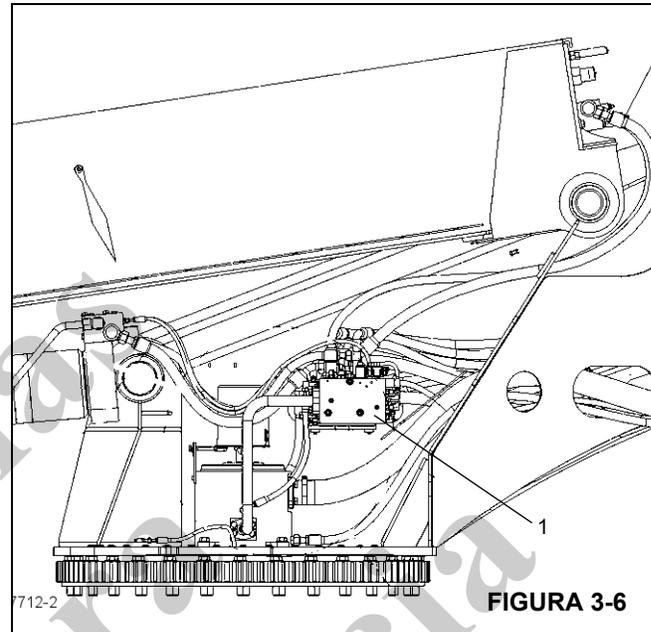
Ele também pode ser usado como ferramenta de diagnóstico quando acessado através do plugue de diagnóstico localizado no painel de controle da cabine.

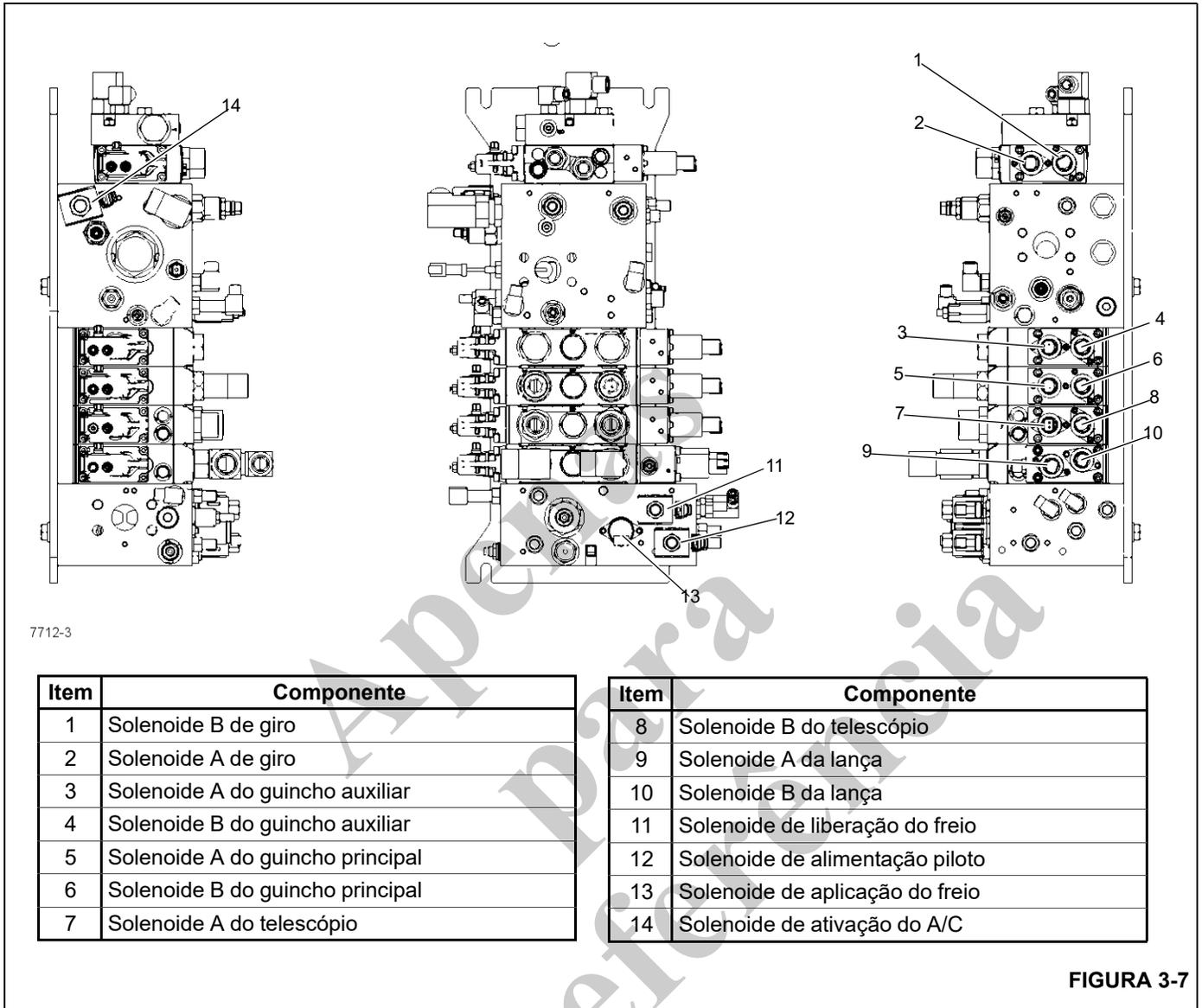
**NOTA:** Este módulo não pode ser reparado; entre em contato com o Serviço ao Cliente Manitowoc Crane Care sobre questões de serviço ou reparo dos módulos.



## VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL

Todas as funções do guindaste são controladas pela válvula de controle direcional (1, Figura 3-6) localizada na torre. As válvulas solenoides estão identificadas na Figura 3-7.





7712-3

Item	Componente
1	Solenóide B de giro
2	Solenóide A de giro
3	Solenóide A do guincho auxiliar
4	Solenóide B do guincho auxiliar
5	Solenóide A do guincho principal
6	Solenóide B do guincho principal
7	Solenóide A do telescópio

Item	Componente
8	Solenóide B do telescópio
9	Solenóide A da lança
10	Solenóide B da lança
11	Solenóide de liberação do freio
12	Solenóide de alimentação piloto
13	Solenóide de aplicação do freio
14	Solenóide de ativação do A/C

FIGURA 3-7

### SOLENOIDES DA DCV (VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL)

Os solenóides na válvula de controle direcional são usados para controlar o modo de operação da válvula associada.

### COLETORES DOS ESTABILIZADORES

Há dois coletores de estabilizadores localizados na estrutura da caixa T do guindaste. O coletor do estabilizador frontal está montado no centro da estrutura do guindaste entre a cabine e a caixa do estabilizador frontal (Figura 3-8).

O coletor do estabilizador traseiro está montado no centro da estrutura do guindaste entre a parte traseira da superestrutura e a caixa do estabilizador traseiro (Figura 3-9).

Para acessar os coletores dos estabilizadores, é necessário remover a tampa do coletor.

**NOTA:** Os módulos dos estabilizadores frontal e traseiro (Figura 3-8 e Figura 3-9) não são reparáveis. Entre em contato com o Serviço ao Cliente Manitowoc Crane Care sobre questões de serviço ou reparo do módulo.

### Coletor do estabilizador dianteiro

Os solenóides no coletor do estabilizador frontal (Figura 3-8) controlam a seleção dos componentes do estabilizador frontal, estabilizador central dianteiro (SFO) (se equipado) e as funções de retração e extensão de todos os componentes do estabilizador frontal.

Quando a chave de alimentação das funções do guindaste na cabine do operador é LIGADA, todas as funções dos estabilizadores são desativadas nos controles inferiores.

Os solenoides no coletor do estabilizador dianteiro proporcionam as seguintes funções:

**NOTA:**

- O solenoide do estabilizador central frontal (SFO) único (4) estende ou retrai o SFO quando energizado. Sempre que o botão de retração no controle do estabilizador é pressionado, o SFO é retraído primeiro.
- O solenoide de extensão (12) controla as funções de extensão de todos os componentes do estabilizador.

- O solenoide de retração (1) controla as funções de retração de todos os componentes do estabilizador.
- Os solenoides (2) (3) e (10) (11) controlam os componentes do estabilizador frontal. Consulte a Figura 3-8 para identificação dos solenoides.
- Os módulos dianteiros inferiores N° 1 e N° 2 (7) estão conectados ao chicote elétrico (8) principal da estrutura inferior e fornecem dados funcionais do estabilizador para o módulo servidor principal.

Se desconectar o chicote elétrico principal (8) dos módulos dianteiros inferiores N° 1 e N° 2, anote a posição dos conectores cinza e preto; estes conectores devem ser reconectados na mesma posição.

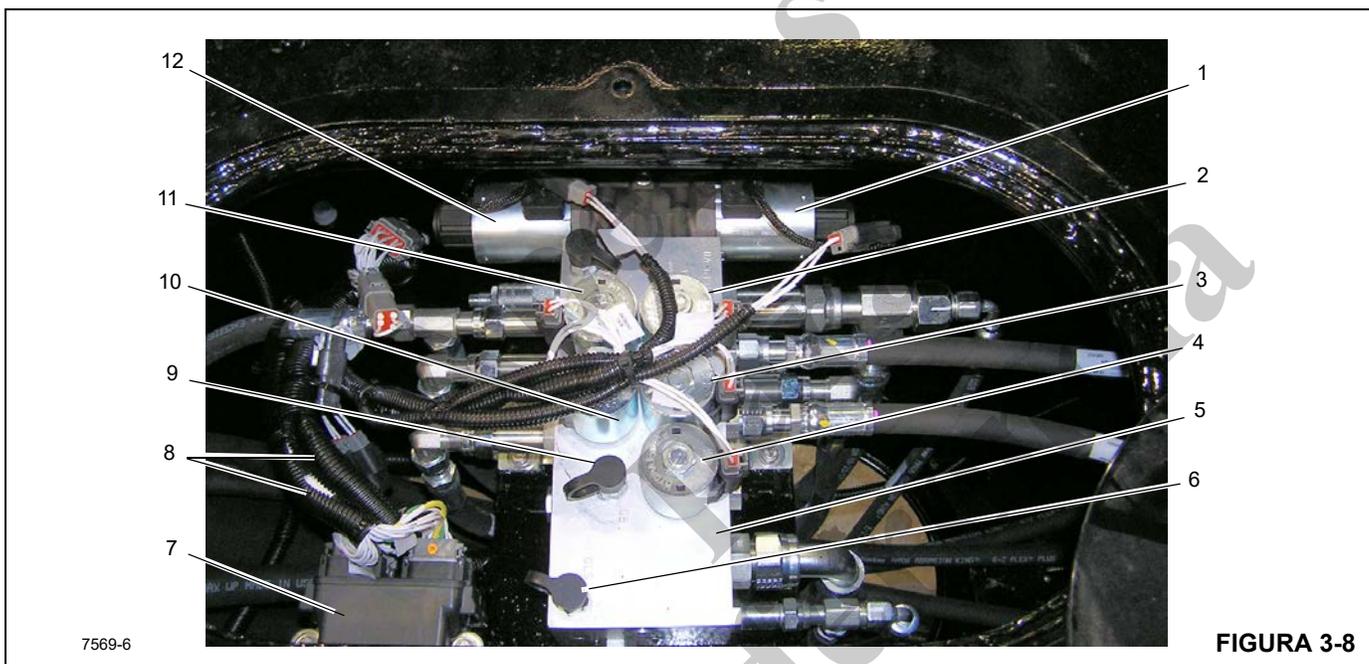


FIGURA 3-8

Lista de itens da Figura 3-8

Item	Descrição	Item	Descrição
1	Retração da válvula solenoide	7	Pilha do módulo inferior dianteiro (2 módulos)
2	Solenóide, cilindro do macaco do estabilizador dianteiro direito	8	Chicote elétrico principal da estrutura
3	Viga do estabilizador dianteiro direito do solenoide	9	Entrada do medidor de extensão do estabilizador (GB)
4	Solenóide, Estabilizador dianteiro único (SFO) (opcional)	10	Solenóide, viga do estabilizador dianteiro esquerdo
5	Coletor dos estabilizadores	11	Solenóide, cilindro do macaco do estabilizador dianteiro esquerdo
6	Entrada do medidor do sensor de carga do estabilizador (GLS)	12	Extensão da válvula solenoide

### Coletor do estabilizador traseiro

Os solenoides no coletor do estabilizador traseiro controlam as funções do estabilizador traseiro. Consulte a Figura 3-9 para identificação dos solenoides.

- Os solenoides (1) (2) e (3) (4) controlam os componentes do estabilizador traseiro.

- Os módulos traseiros inferiores N° 1 e N° 2 (6) estão conectados ao chicote elétrico principal da estrutura inferior (5) e fornecem dados funcionais do estabilizador para o módulo servidor principal.

Se desconectar o chicote elétrico principal (5) dos módulos na pilha (6), anote a posição dos conectores cinza e preto; estes conectores devem ser reconectados na mesma posição.

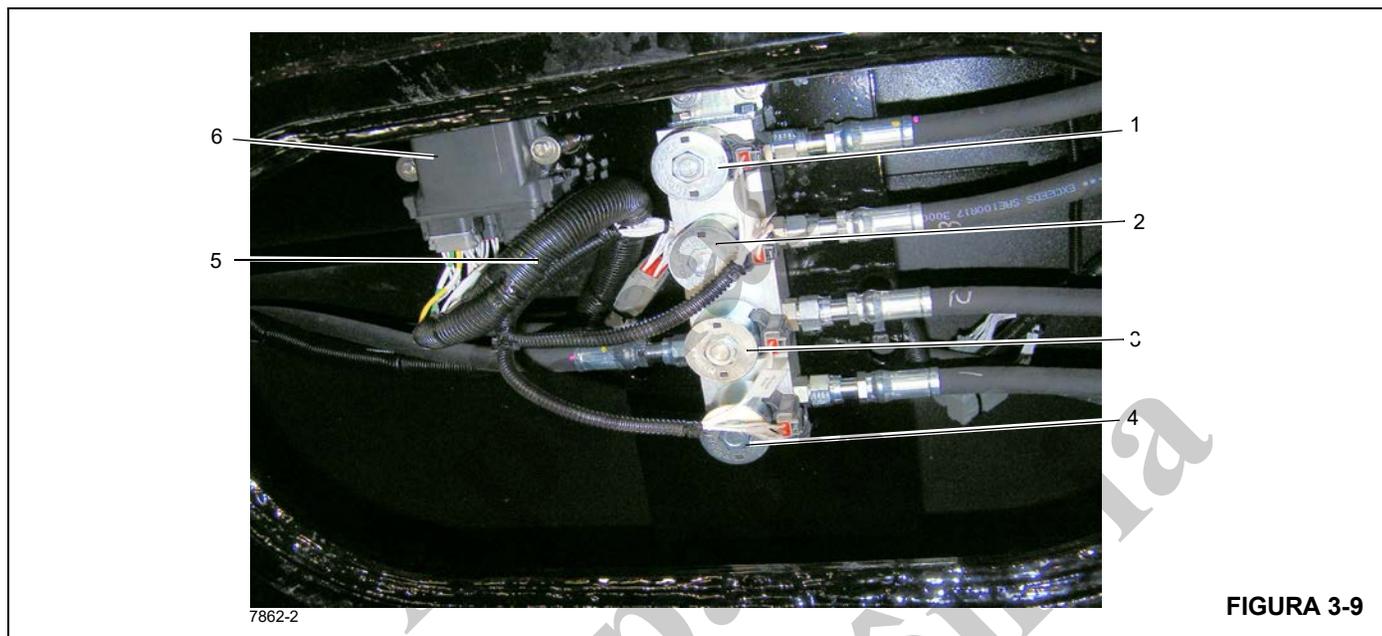


FIGURA 3-9

Lista de itens da Figura 3-9

Item	Solenoide
1	Solenoide do cilindro do macaco traseiro esquerdo
2	Solenoide da viga
3	Solenoide da viga traseira direita
4	Solenoide do cilindro do macaco direito
5	Chicote elétrico principal da estrutura inferior
6	Pilha do módulo inferior traseiro (2 módulos)

### RESFRIADOR DE ÓLEO HIDRÁULICO

O resfriador do óleo hidráulico está montado na parte traseira da torre. O resfriador de óleo circula o ar pelo núcleo de resfriamento quando o óleo hidráulico no núcleo de resfriamento atinge 48,8°C (120°F).

Nem todo o fluxo de retorno passa através do resfriador de óleo. Uma válvula de segurança de 2 bar (30 psi) no resfriador de óleo limita a vazão através do resfriador. Como o óleo hidráulico é mais espesso quando está frio, menos óleo passa através do resfriador quando ele está frio do que quando está quente.

O sistema elétrico do resfriador é composto dos seguintes itens:

- Ventilador elétrico
- Sensor de temperatura

O sensor de temperatura está localizado no núcleo de arrefecimento e energiza o relé do ventilador quando o óleo hidráulico atinge 48,8°C (120°F). Se o ventilador não operar e a advertência de temperatura do óleo for exibida na tela do RLC, verifique o sensor de temperatura do ventilador e o motor do ventilador.

*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 4

### MANUTENÇÃO DA LANÇA

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Lança de quatro seções</b> . . . . .	<b>4-1</b>	Posicionamento dos cabos da lança de 5 seções c/ cilindro de 2 estágios . . . . .	4-30
Remoção da lança . . . . .	4-2	Posicionamento dos cabos da lança de 4 seções c/ cilindro de 2 estágios . . . . .	4-32
Desmontagem da lança de quatro seções . . . . .	4-2	Retenção do cabo . . . . .	4-33
Manutenção adicional, lança desmontada . . . . .	4-4	<b>Calibragem da lança</b> . . . . .	<b>4-34</b>
Montagem da lança de quatro seções . . . . .	4-10	Placas de desgaste traseiras superiores . . . . .	4-34
Tensão dos cabos da lança de quatro seções . . . . .	4-12	Placas laterais internas . . . . .	4-35
Substituição da placa superior/inferior da lança de quatro seções, lança montada . . . . .	4-12	Placas inferiores traseiras . . . . .	4-35
Substituição da placa superior . . . . .	4-12	<b>Cilindro de extensão de vários estágios</b> . . . . .	<b>4-37</b>
Substituição da placa inferior . . . . .	4-13	Desmontagem do cilindro . . . . .	4-37
<b>Lança de cinco seções</b> . . . . .	<b>4-14</b>	Remontagem do cilindro . . . . .	4-37
Remoção da lança . . . . .	4-14	<b>Lança do jib</b> . . . . .	<b>4-38</b>
Desmontagem da lança de cinco seções . . . . .	4-15	Ajuste do suporte de armazenamento do jib . . . . .	4-38
Manutenção adicional, lança desmontada . . . . .	4-17	Serviço e manutenção do macaco do jib . . . . .	4-40
Montagem da lança de cinco seções . . . . .	4-17	<b>Circuito de elevação</b> . . . . .	<b>4-42</b>
Tensão dos cabos da lança de cinco seções . . . . .	4-28	Descrição . . . . .	4-42
Substituição da placa superior/inferior da lança de cinco seções, lança montada . . . . .	4-28	Teoria de operação . . . . .	4-42
<b>Tensionamento do cabo da lança</b> . . . . .	<b>4-29</b>	Manutenção . . . . .	4-42
Tensionamento dos cabos . . . . .	4-29	Remoção do cilindro de elevação . . . . .	4-44
Sequência de tensionamento dos cabos . . . . .	4-30	Instalação do cilindro de elevação . . . . .	4-45

#### LANÇA DE QUATRO SEÇÕES

Um cilindro de dois estágios, acionado por haste, de aço duplo é fixado na 1ª, 2ª e 3ª seções da lança e as sustenta.

Os cabos de extensão 2/3/4 (Figura 4-1) são fixados à base da 2ª seção da lança, são passados ao redor das polias na ponta do cilindro do 3º estágio e são fixados à base da 4ª seção e sustentam a 4ª seção da lança.

Os cabos de retração 4/3/2 (Figura 4-1) são fixados à base da 4ª seção da lança, são passados ao redor das polias na base da 3ª seção da lança e fixados à ponta da 2ª seção da lança.

Os cabos de extensão 1/2/3 (Figura 4-1) são fixados à base da 1ª seção da lança, são passados ao redor das polias na

ponta da 2ª seção da lança e fixados à base da 3ª seção da lança.

Os cabos de retração 3/2/1 (Figura 4-1) são fixados à base da 3ª seção da lança, são passados ao redor das polias na base da 2ª seção da lança e fixados à ponta da 1ª seção da lança.

Os cabos de retração 3/2/1 (Figura 4-1) opõem-se diretamente aos cabos de extensão 1/2/3 para assegurar que a 2ª e o 3ª seções da lança sejam sempre estendidas e retraídas igualmente. Os cabos de retração 4/3/2 opõem-se diretamente aos cabos de extensão 2/3/4 para assegurar que a 3ª e a 4ª seções da lança sejam sempre estendidas e retraídas igualmente.

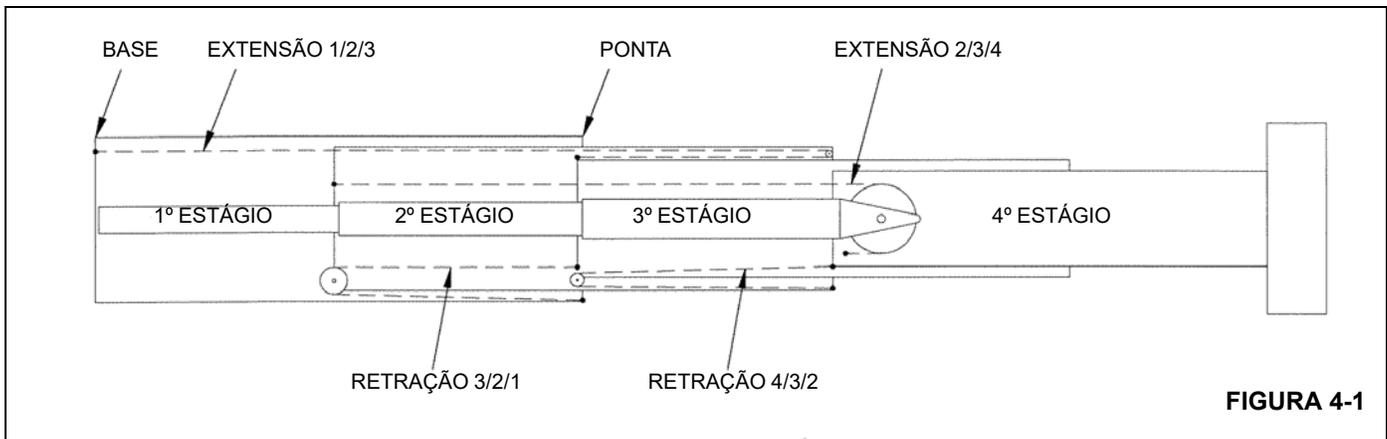


FIGURA 4-1

Consulte a Figura 4-1, Figura 4-2 e Figura 4-3 sobre a Remoção da lança, Desmontagem, Montagem e Tensão dos cabos.

### Remoção da lança

1. Estenda e ajuste os estabilizadores e o estabilizador frontal único (SFO) da máquina - se equipado. A lança deve estar completamente retraída e armazenada no apoio da lança sobre a parte dianteira do caminhão.
2. Se instalada, remova a extensão da lança, de acordo com os procedimentos descritos na seção Preparação do Manual do operador.
3. Remova o conjunto do moitão ou peso de descida. Enrole o cabo no guincho e fixe. Desligue o motor.
4. Conecte 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. Abaixue a extremidade da haste do cilindro de elevação sobre um suporte adequado para evitar danos ao tambor do cilindro e haste.
5. Etiquete e desconecte as linhas do cilindro de extensão. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas. Desconecte o cabo do dispositivo anticolisão do moitão/RCL do receptáculo na torre.
6. 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. Remova o retentor do pino do pivô da lança e, em seguida, o pino. Eleve a lança além da torre.

**NOTA:** O conjunto da lança pesa aproximadamente 5.800 kg (12,787 lb).

### Desmontagem da lança de quatro seções

Para referência, a parte frontal (ponta) é a extremidade da caixa de polias, a parte posterior (base) é a extremidade do pivô da lança. Os lados esquerdo e direito são vistos da parte posterior para a frontal.

As Etapas 1 a 3 se aplicam a uma lança que deve ser desmontada com a 1ª seção e o jib (se instalado) deixados no guindaste.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores e o estabilizador frontal único (opcional).
2. Retraia totalmente a lança e coloque-a em uma posição horizontal.
3. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro telescópico. Tampe todas as linhas e aberturas.
4. Solte e remova os dois parafusos (1) e as arruelas temperadas que fixam a haste do 1º estágio do cilindro de extensão à base da 1ª seção da lança.
5. Marque a localização das porcas (74) que prendem os cabos de extensão 1/2/3 (36) à base da 1ª seção da lança. Remova as porcas e arruelas dos cabos de extensão 1/2/3 na base da 1ª seção da lança. Deixe as extremidades dos cabos dobradas dentro da lança.
6. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 2ª seção da lança e puxe a 2ª seção da lança (com a 3ª e 4ª seções) para fora aproximadamente 1 pé. Remova e etiquete as quatro placas de desgaste laterais e uma placa de desgaste superior com calços da ponta da 1ª seção da lança.
7. Remova os quatro parafusos que prendem os pontos de apoio dos cabos de retração 3/2/1 (5) na ponta inferior da 1ª seção da lança. Remova e etiquete as placas de desgaste da ponta inferior da 1ª seção da lança. Puxe os pontos de apoio do cabo de retração para fora e mantenha os cabos de retração esticados enquanto puxa a 2ª seção (com a 3ª e a 4ª) para fora da 1ª seção. Apoie a extremidade da base da 2ª seção conforme ela sai da 1ª seção da lança.
8. Coloque a 2ª seção (com a 3ª e a 4ª) sobre uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração ao elevar ou apoiar a 2ª seção da lança. Etiquete e remova as placas de desgaste e os calços da base da 2ª seção da lança.

9. Remova o parafuso com arruela lisa e o rolete-guia do cabo de retração (15) de cada lado da base inferior da 2ª seção da lança. Remova os dois parafusos de trava de cabeça quadrada (19) que prendem o pino da polia de retração 2/3/4 (18). Puxe o pino da polia de retração (com as polias de retração) para trás e para fora de sua fenda na base da 2ª seção da lança. Remova todas as rebarbas existentes nas extremidades planas do pino para evitar danos no rolamento da polia quando as polias forem removidas do pino.
10. Remova os dois parafusos com cabeça, o suporte de retenção do cabo de retração (39) e o conjunto de fixação do cabo (40) da base inferior da 3ª seção da lança. Armazene os cabos de retração 3/2/1, que agora estão livres, em uma área onde não sejam danificados durante o restante da desmontagem da lança.
11. Remova os parafusos Allen com cabeça (12) que prendem o ponto de apoio do cabo de extensão 2/3/4 (17). Marque a localização das porcas que prendem os cabos de extensão 2/3/4 à base da 2ª seção da lança. Remova as quatro porcas grandes e o conjunto de fixação do cabo de extensão 2/3/4 da base superior da 2ª seção da lança.
12. Remova os dois parafusos Allen de ressalto (13, 14) com arruelas lisas dos suportes do ponto de apoio do cilindro de extensão na base intermediária da 2ª seção da lança.
13. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 3ª seção da lança e puxe a 3ª seção da lança (com a 4ª seção) para fora aproximadamente 1 pé. Remova e etiquete as quatro placas de desgaste laterais com calços e duas placas de desgaste superiores e calços da ponta da 2ª seção da lança.
14. Puxe o conjunto da caixa de polias do cabo de extensão 1/2/3 (27) para fora da ponta superior da 2ª seção da lança e deixe a caixa de polias e os cabos apoiados na parte superior da 3ª seção.
15. Remova os quatro parafusos com cabeça que prendem as placas de fixação (32) do cabo de retração 4/3/2 na ponta inferior da 2ª seção da lança. Remova as placas de desgaste da ponta inferior da 2ª seção da lança. Puxe os pontos de apoio do cabo de retração para fora e mantenha os cabos de retração esticados enquanto puxa a 3ª e a 4ª seções da lança para fora da 2ª seção.
16. Coloque a 3ª e a 4ª seções da lança sobre uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração e extensão ao elevar ou apoiar a 3ª seção da lança. Etiquete e remova as placas de desgaste e os calços da base da 3ª seção da lança.
17. Remova o cabo de extensão 1/2/3 da parte superior da 3ª seção da lança. Deslize a polia da base superior intermediária (37) para trás e remova. Puxe o laço do cabo para frente e remova do retentor da polia. O cabo agora está livre na base da lança. Empurre as duas polias para frente e remova-as da caixa de polias do cabo de extensão 1/2/3 (27) na ponta da 3ª seção da lança. Os laços dos cabos podem agora ser puxados para trás e para fora da caixa de polias e o cabo de extensão 1/2/3 estará livre. Remova todas as rebarbas existentes nas extremidades planas dos pinos para evitar danos no rolamento da polia e remova os pinos das polias (75).
18. Solte e remova os dois parafusos com cabeça, as arruelas de pressão e os retentores (65) que fixam o cilindro de extensão à base intermediária da 3ª seção da lança. Apoie a 3ª seção da lança. Conecte uma linga à base do cilindro de extensão e puxe o cilindro de extensão para fora da 3ª seção da lança aproximadamente um pé, mantendo os cabos de extensão 2/3/4 esticados. Eleve o cilindro de extensão a aproximadamente 127 mm (5 pol.).
19. Remova o parafuso com arruela lisa e o rolete do cabo de retração (38) de cada lado da base inferior da 3ª seção da lança. Puxe o pino da polia de retração (com as polias de retração) para trás e para fora de sua fenda na base inferior da 3ª seção da lança. Remova as rebarbas das extremidades dos pinos.
20. Remova os dois parafusos com cabeça e o suporte de retenção (58) e empurre o ponto de apoio de retração 4/3/2 (59) para frente e para fora de sua fenda na base inferior da 4ª seção da lança e remova da 4ª seção da lança. Remova os cabos de retração 4/3/2 do ponto de apoio de retração 4/3/2 e armazene em uma área onde eles não sejam danificados durante o restante da desmontagem da lança.
21. Puxe o pino de extensão 2/3/4 para fora de sua fenda na base inferior da 4ª seção da lança e dobre para fora da base da 3ª seção da lança.
22. Abaixar o cilindro de extensão até sua posição original. Remova o cilindro de extensão da lança, mantendo os cabos de extensão 2/3/4 esticados. Remova os espaçadores (71), os roletes (70) e as polias do cilindro de extensão.
23. Remova os cabos de extensão 2/3/4 do pino de extensão 2/3/4 e armazene os cabos e o cilindro de extensão em uma área onde não sejam danificados durante o restante da desmontagem da lança.
24. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 4ª seção da lança e puxe a 4ª seção da lança aproximadamente dois pés para fora. Remova e etiquete as quatro placas de desgaste laterais com calços e uma placa de desgaste superior com calços da ponta da 3ª seção da lança.
25. Remova e etiquete as placas de desgaste da ponta inferior da 3ª seção da lança. Puxe a 4ª seção da lança para fora da 3ª seção da lança.

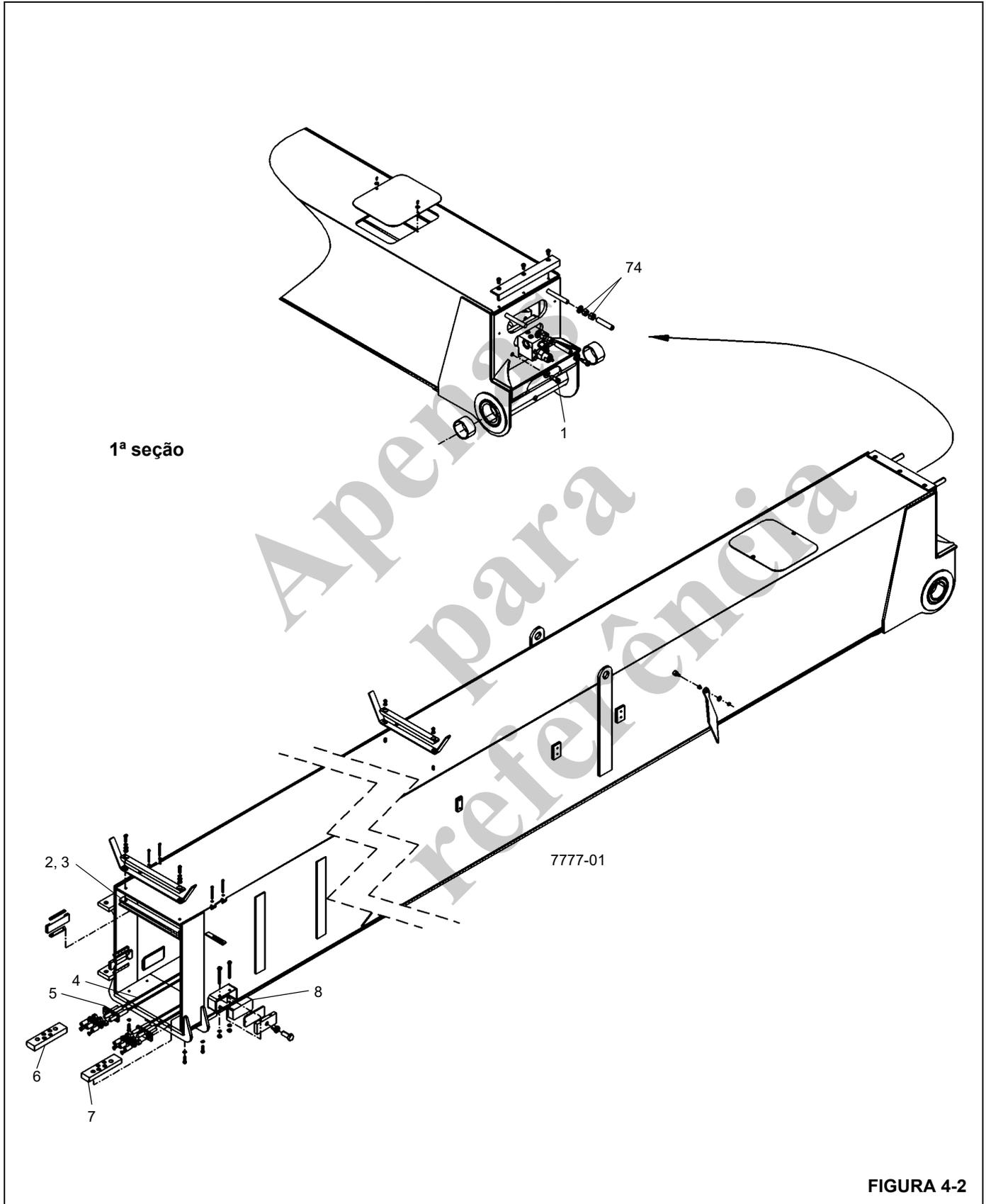
26. Etiquete e remova as placas de desgaste e os calços da base da 4ª seção da lança.
27. Remova as polias do cabo de carga, se desejado, removendo os dois parafusos com cabeça, as duas arruelas de pressão e o retentor dos pinos das polias e bata levemente no pino enquanto remove as polias e os espaçadores até que todas as polias sejam removidas da ponta da lança.

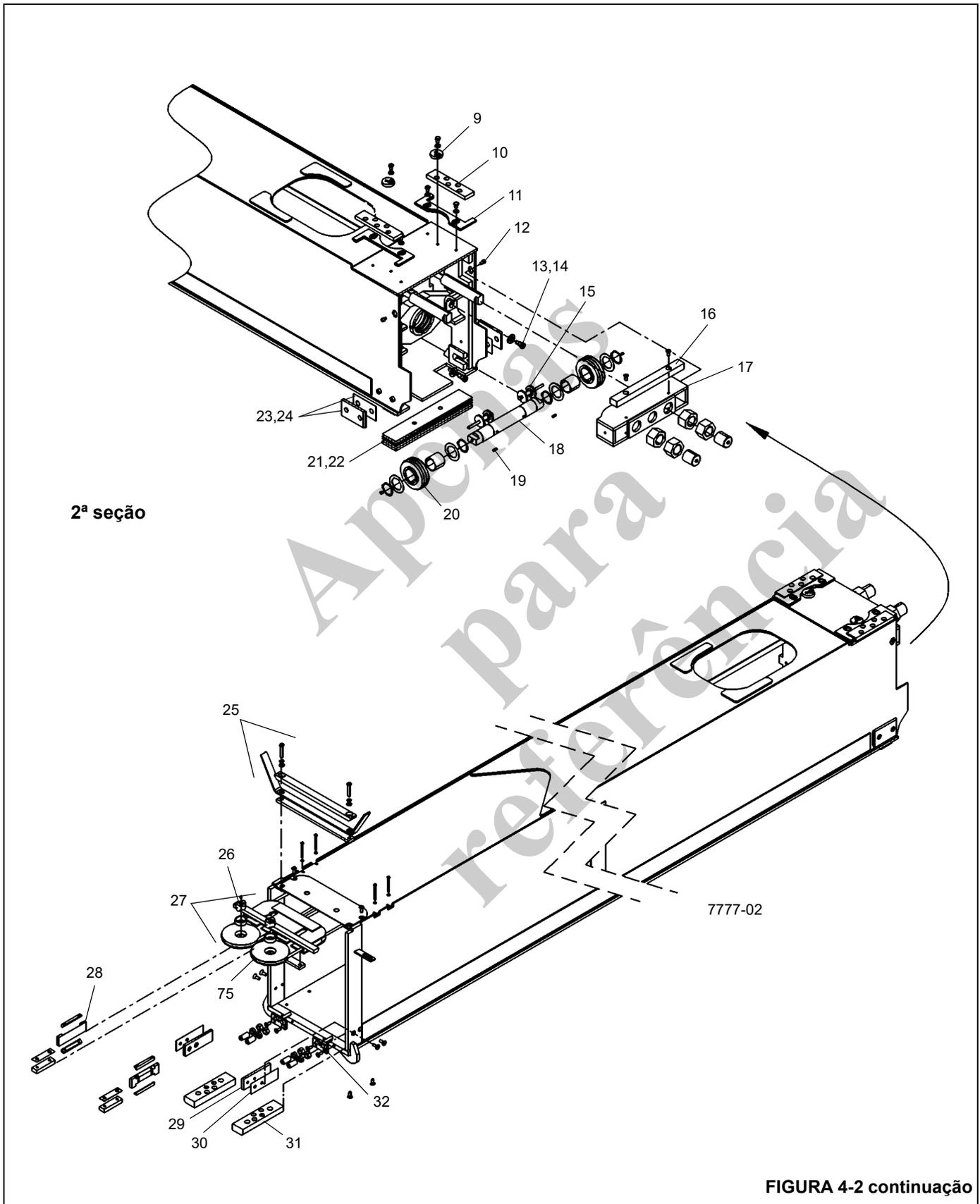
### Manutenção adicional, lança desmontada

1. Limpe todas as seções da lança e inspecione se há seções desgastadas, amassadas, dobradas ou tortas, metal entalhado, soldas quebradas ou qualquer tipo de condição anormal. Repare ou substitua, conforme necessário.
2. Inspeção todas as polias para verificar se há desgaste excessivo dos canais ou desgaste anormal dos aros. Substitua conforme necessário.
3. Inspeção todos os rolamentos das polias para verificar se há desgaste excessivo ou se material interno da bucha está cortado. Se o diâmetro do rolamento instalado for 0,38 mm (0.015 pol.) maior que o diâmetro do pino, o rolamento deverá ser substituído. Qualquer corte ou sulco que faça a bucha do rolamento perder filamentos é motivo para substituição do rolamento.
4. Limpe e inspecione todos os conjuntos de cabos, de acordo com os procedimentos de inspeção de cabos de aço descritos nesta seção. Preste atenção especial a qualquer ruptura de cabo nas conexões de extremidades. Substitua os conjuntos de cabos conforme necessário. Lubrifique todos os conjuntos de cabos antes de reinstalá-los na lança.
5. Inspeção todos os pinos das polias para ver se há entalhes, goivas ou irregularidades provocados por corrosão localizada na área superficial dos rolamentos. Substitua se for houver algum dano evidente.
6. Inspeção todas as graxas e passagens de graxa nos pinos para garantir o vazão adequado de graxa. Limpe e substitua conforme necessário.
7. Substitua todos os bujões lubrificantes (36) em todas as placas de desgaste.

Apresentado para referência

Lança de quatro seções





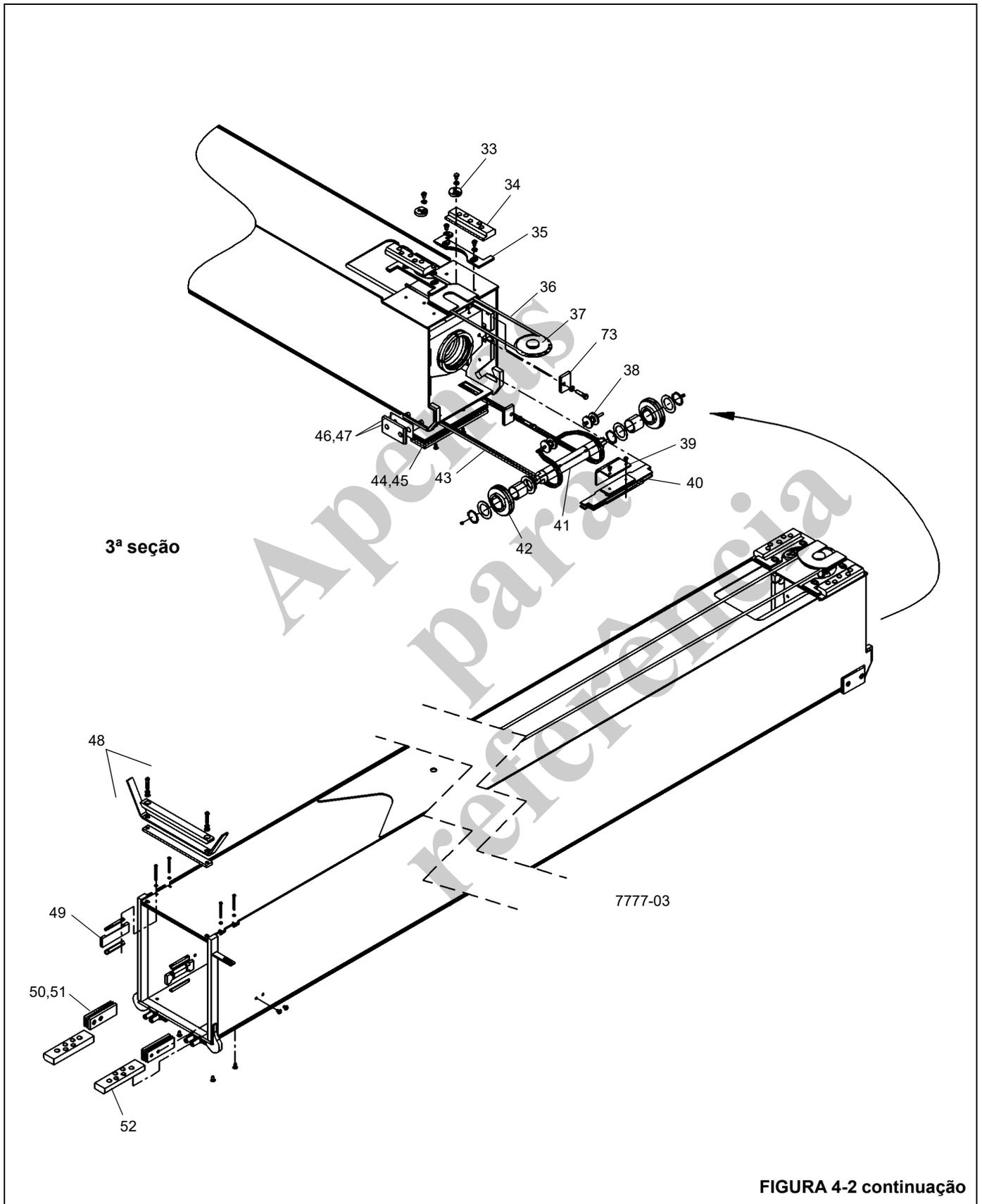


FIGURA 4-2 continuação

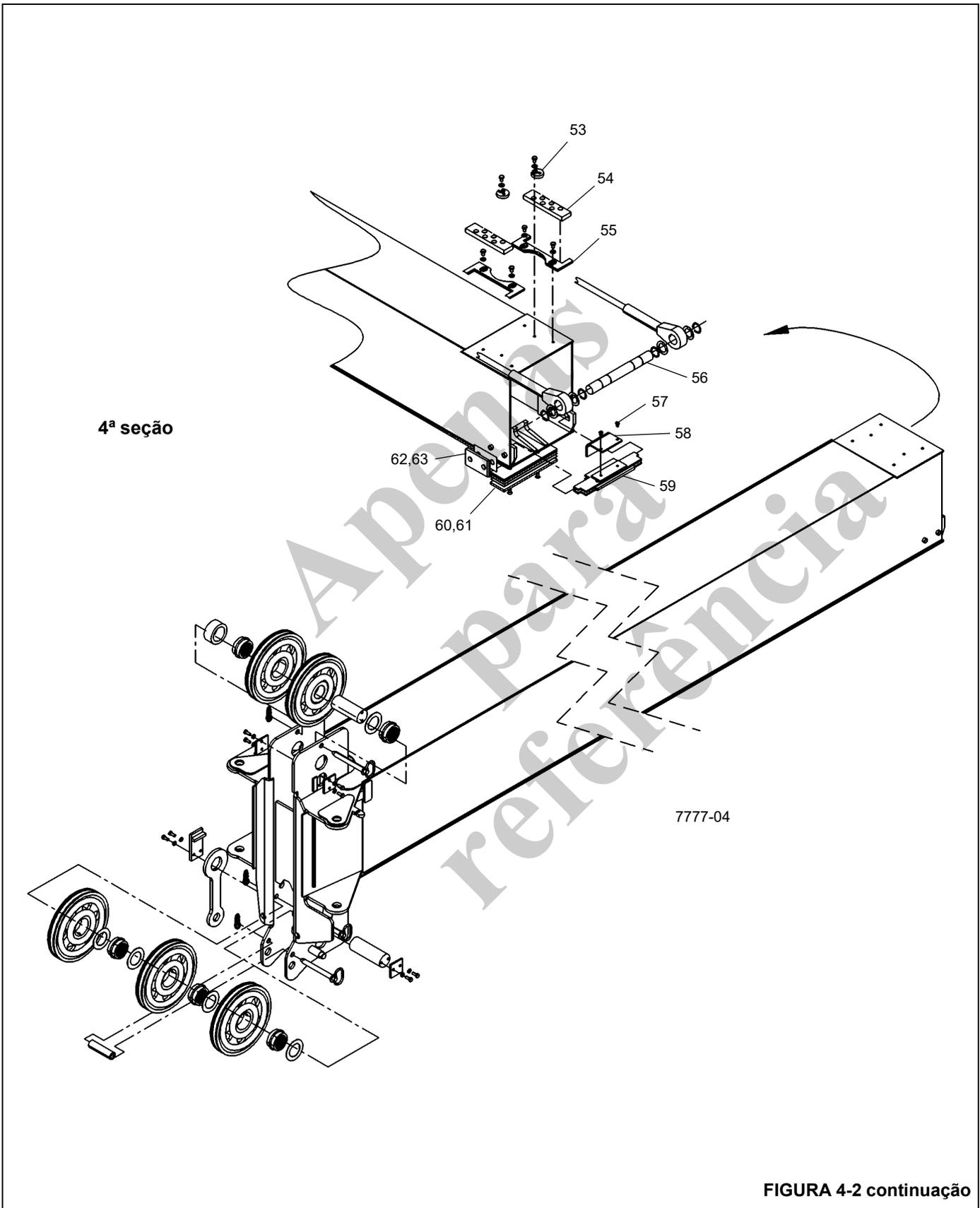


FIGURA 4-2 continuação

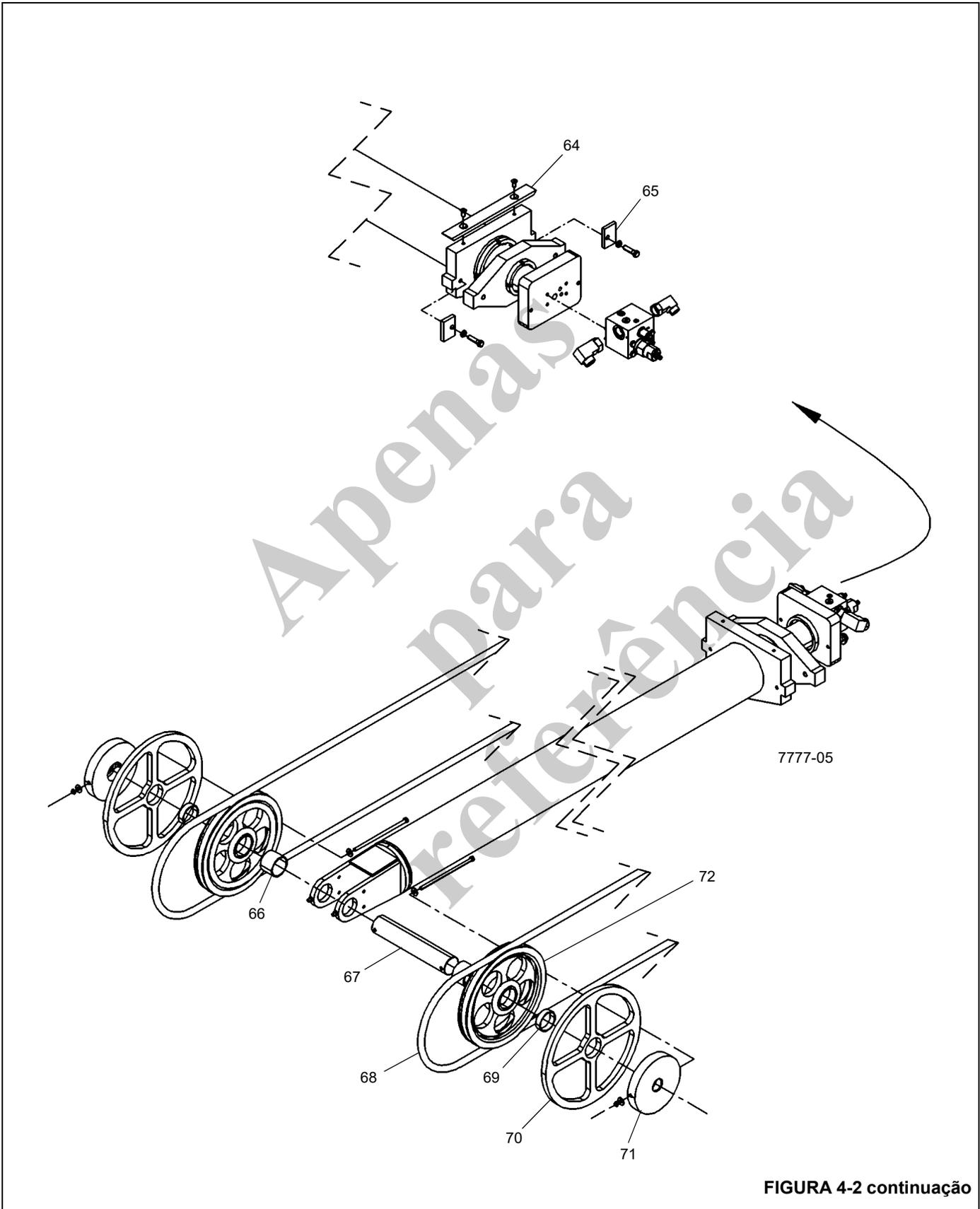


FIGURA 4-2 continuação

## Montagem da lança de quatro seções

**NOTA: Não use Loctite® em nenhuma extremidade roscada de cabos. Utilize sempre as contraporcas e/ou porcas fornecidas.**

Instale os cabos na sua condição não torcida natural. Não torça os cabos. Torcer o cabo resultará em danos ou falhas do cabo.

Ao montar as extremidades roscadas dos cabos pela primeira vez, rosqueie a primeira porca além da parte chata nos cabos, de forma que o ajuste possa ser feito posteriormente.

*Para referência, a parte frontal (ponta) é a extremidade da caixa de polias, a parte posterior (base) é a extremidade do pivô da lança. Os lados esquerdo e direito são vistos da parte posterior para a frontal.*

1. Monte as polias do cabo de carga e os rolamentos na caixa de polias da 4ª seção. As polias próximas das placas laterais da caixa de polias devem ser instaladas com a graxeira voltada para a placa lateral para permitir lubrificação. A graxeira da polia intermediária pode estar voltada para qualquer lado. Instale arruelas de náilon entre as polias e entre as polias e as placas laterais. Instale as polias superiores no lado esquerdo da lança com o espaçador no lado direito.
2. Instale duas placas de montagem (55) da placa de desgaste superior, as placas de desgaste superiores (54), as placas dos cames (53), uma placa de desgaste inferior (60) e os calços (61) na base da 4ª seção da lança. Instale duas placas de desgaste laterais (62) e calços (63) na base da 4ª seção da lança. Ajuste as placas de desgaste superiores e calce as placas de desgaste laterais e inferiores de acordo com as instruções de calibração nesta seção ou conforme a sequência original das placas removidas que foram etiquetadas.
3. Eleve e apoie a 4ª seção da lança e instale-a aproximadamente 4,5 m (15 pés) dentro da 3ª seção da lança.
4. Levante a 4ª seção da lança contra a parte superior da 3ª seção e instale as placas de desgaste (52) na parte dianteira inferior da 3ª seção da lança. Abaixar a 4ª seção da lança nas placas de desgaste na 3ª seção da lança. Empurre a 4ª seção da lança para dentro da 3ª seção da lança, permitindo que a 4ª seção sobressaia da 3ª seção aproximadamente 1,5 m (5 pés).
5. Instale as placas de desgaste laterais (50) com calços (51) no lado interno dianteiro da 3ª seção da lança. Instale as placas de desgaste superiores (49) e a guia do cabo (48) com placa de desgaste e os elementos de fixação relacionados na parte superior dianteira da 3ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção. Empurre a 4ª seção da lança completamente para dentro da 3ª seção da lança.
6. Instale os rolamentos (66) nas polias do cilindro de extensão 2/3/4. Revista o rolamento com graxa de chassi e instale as polias de extensão 2/3/4 (72) no pino do cilindro de extensão (67). Instale os roletes (70) com os rolamentos (69) e o espaçador (71) no pino do cilindro de extensão.
7. Passe os cabos de extensão 2/3/4 (68) sobre as polias do cilindro de extensão 2/3/4 e instale os cabos no pino de extensão 2/3/4 (56) com as buchas usinadas para prender as extremidades dos cabos no lugar.
8. Apoie e instale o cilindro de extensão aproximadamente 1,5 m (5 pés) dentro da base da 4ª seção da lança e eleve o cilindro de extensão até a parte superior da 3ª seção da lança. Instale o pino de extensão 2/3/4 com os cabos nas placas de fixação na base da 4ª seção da lança.
9. Abaixar o cilindro de extensão, em seguida empurre o cilindro 3 m (10 pés) para dentro da 3ª seção da lança mantendo esticados os cabos de extensão superiores e inferiores 2/3/4. Levante a base do cilindro de extensão até a parte superior da 4ª seção da lança.
10. Instale os cabos de retração 4/3/2 (43) no retentor dos cabos de retração 4/3/2 (59). Instale o retentor dos cabos de retração 4/3/2 nas placas de fixação na base da 4ª seção da lança e passe as extremidades rosqueadas dos cabos de retração 4/3/2 para baixo através da abertura na base da 3ª seção da lança, e puxe as extremidades rosqueadas dos cabos de retração 4/3/2 em direção à ponta da lança. Instale o suporte (58) no retentor do cabo de retração 4/3/2 (59) com os parafusos (57).
11. Instale os rolamentos nas polias de retração 4/3/2 (42) e, com pincel, aplique graxa de chassi. Instale os anéis de pressão, as buchas, as polias de retração 4/3/2 (42), as graxeiras e os bujões no pino de retração 4/3/2 (41). Passe os cabos de retração 4/3/2 ao redor das polias de retração 4/3/2. Instale o pino de retração 4/3/2 nas placas de fixação na base da 3ª seção da lança.
12. Instale as guias dos cabos de retração (38) na base da 3ª seção da lança.
13. Abaixar o cilindro de extensão. Instale as placas de desgaste do cabo (64) na parte superior do tambor do cilindro de extensão, instale o cilindro de extensão nas fendas na base da 3ª seção da lança com retentores (73), parafusos com Loctite® e arruelas de pressão.
14. Instale duas placas de montagem (35) da placa de desgaste superior, as placas de desgaste superiores (34), as placas dos cames (33), uma placa de desgaste inferior (44) e os calços (45) na base da 3ª seção da lança. Encaixe os cabos de retração 4/3/2 entre os calços da placa de desgaste inferior e a parte inferior da 3ª seção da lança. Instale duas placas de desgaste laterais (46) e calços (47) na base da 3ª seção da lança. Ajuste as pla-

cas de desgaste superiores e calce as placas de desgaste laterais e inferiores de acordo com as instruções de calibração nesta seção ou conforme a sequência original das placas removidas que foram etiquetadas.

15. Estire o cabo de extensão 1/2/3 (36) com diâmetro de 3/8 para fora, junte as extremidades rosqueadas novamente para formar um laço e encontre o centro do comprimento do cabo. Deslize esse laço intermediário da parte frontal para a traseira através da fenda de fixação do cabo na parte superior da base da 3ª seção da lança. Deslize a polia de retenção (37) para dentro de sua fenda da parte traseira para a dianteira, de forma que a parte levantada da polia deslize para dentro da placa de fixação do cabo. Puxe esse laço do cabo para frente para travar o cabo de extensão 1/2/3 na 3ª seção da lança. Coloque o conjunto da caixa de polias (27) na parte superior frontal da 3ª seção da lança com sua barra superior voltada para cima e para a frente. Passe as duas extremidades roscadas do cabo em direção à traseira da lança para formar dois laços, esquerdo e direito, na frente da lança. Deslize os laços esquerdo e direito para os lados esquerdo e direito do conjunto da caixa de polias. Instale rolamentos nas polias, aplique graxa de chassi com pincel, instale os pinos com extremidades achatadas (26) nas polias com os furos de lubrificação voltados para a traseira da lança e deslize os pinos (com as polias) para dentro das fendas na frente do conjunto da caixa de polias. Puxe as extremidades roscadas dos cabos em direção à base da lança e passe sobre a base da lança.
16. Assegure que as orelhas da 2ª seção do cilindro de extensão estejam na horizontal. Eleve e apoie a 3ª/4ª seções da lança e instale-as aproximadamente 4,5 m (15 pés) dentro da 2ª seção da lança. Tenha cuidado para manter os cabos de retração 4/3/2 esticados, não cruzando os cabos e mantendo todos os cabos longe de pontos de compressão criados pelas lingas e placas inferiores.
17. Levante a 3ª/4ª seções da lança contra a parte superior da 2ª seção da lança e instale as placas de desgaste (31) na ponta inferior da 2ª seção da lança. Abaixar a 3ª/4ª seções da lança até as placas de desgaste na 2ª seção da lança. Instale a 3ª/4ª seções da lança na 2ª seção da lança, deixando aproximadamente 1,2 m (4 pés) da 3ª/4ª seções da lança para fora da 2ª seção.
18. Monte os conjuntos das placas de retenção dos cabos de retração 4/3/2 (32) nos cabos de retração 4/3/2, instale duas porcas logo depois da parte plana nos cabos de retração 4/3/2 e monte na ponta inferior da 2ª seção da lança. Tome cuidado para não cruzar os cabos.
19. Instale as placas de desgaste laterais (29) com calços (30) no lado interno dianteiro da 2ª seção da lança. Instale as placas de desgaste superiores (28), a guia do cabo (25) com placa de desgaste e os elementos de fixação relacionados na parte superior dianteira da 2ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção. Deslize o conjunto da caixa de polias dos cabos de extensão 1/2/3 (que está na ponta superior da 3ª seção da lança) para a posição na 2ª seção da lança. Instale graxeiras nos pinos das polias de extensão 1/2/3 (26). Empurre a 3ª/4ª seções da lança para dentro da 2ª seção da lança até que atinjam o batente contra as orelhas do cilindro. Instale arruelas lisas e parafusos de ressalto (13, 14) com Loctite® para reter o cilindro do 2ª estágio na 2ª seção da lança.
20. Instale a placa de desgaste (16) na parte superior do conjunto de fixação dos cabos de extensão 2/3/4 (17), instale o conjunto de fixação dos cabos de extensão 2/3/4 nas fendas na base, na parte superior da 2ª seção da lança enquanto guia os cabos de extensão 2/3/4 ao conjunto de fixação. Instale porcas nas extremidades roscadas dos cabos de extensão 2/3/4. Trave o conjunto de fixação do cabo no lugar com o parafuso (12) pelas placas laterais superiores traseiras da 2ª seção da lança. Assegure que os cabos de extensão 1/2/3 tenham roscas na parte superior do ponto de apoio dos cabos de extensão 2/3/4.
21. Instale os cabos de retração 3/2/1 no ponto de apoio dos cabos de retração 3/2/1 (40) e instale nas placas de fixação na base da 3ª seção da lança, com os cabos de retração 3/2/1 dobrados atrás da lança. Instale o retentor do ponto de apoio dos cabos de retração 3/2/1 (39) no ponto de apoio dos cabos de retração 3/2/1.
22. Instale os rolamentos nas polias de retração 3/2/1 (20) e aplique graxa de chassi com pincel. Instale os anéis de pressão, as buchas, as polias de retração 3/2/1 (20), as graxeiras e os bujões no pino de retração 3/2/1 (18). Passe os cabos de retração 3/2/1 ao redor das polias de retração 3/2/1. Instale o pino de retração 3/2/1 nas placas de fixação na base da 2ª seção da lança puxando as extremidades rosqueadas dos cabos de retração 3/2/1 em direção à ponta da lança. Instale os parafusos de retenção do pino de retração 3/2/1 (19) atrás do pino de retração.
23. Instale as guias dos cabos de retração (15) na base da 2ª seção da lança.
24. Instale duas placas de montagem (11) da placa de desgaste superior, as placas de desgaste superiores (10), as placas dos comes (9), uma placa de desgaste inferior (21) e os calços (22) na base da 2ª seção da lança. Encaixe os cabos de retração 3/2/1 entre a parte inferior da 2ª seção da lança e os calços da placa inferior. Instale duas placas de desgaste laterais (23) e calços (24) na base da 2ª seção da lança. Ajuste as placas de desgaste superiores e calce as placas de desgaste laterais e inferiores de acordo com as instruções de calibração

nesta seção ou conforme a sequência original das placas removidas que foram etiquetadas.

25. Gire o eixo do 1º estágio do cilindro, de forma que a válvula de compensação esteja diretamente abaixo da linha de centro do eixo. Eleve e apoie a 2ª/3ª/4ª seções da lança e instale-as aproximadamente 4,5 m (15 pés) dentro da 1ª seção da lança. Tenha cuidado para manter os cabos de retração 3/2/1 esticados, não cruzando os cabos e mantendo todos os cabos longe de pontos de compressão criados pelas lingas e placas inferiores.
26. Levante a 2ª/3ª/4ª seções da lança contra a parte superior da 1ª seção da lança e instale as placas de desgaste (6, 7) na ponta inferior da 1ª seção da lança. Abaixo a 2ª/3ª/4ª seções da lança até as placas de desgaste na 1ª seção da lança. Empurre a 2ª/3ª/4ª seções da lança para dentro da 1ª seção da lança, deixando aproximadamente 4 pés da 2ª/3ª/4ª seções da lança para fora da 1ª seção da lança.
27. Monte os retentores dos cabos de retração 3/2/1 (5) nos cabos de retração 3/2/1 (4), instale duas porcas logo depois da parte plana nos cabos de retração 3/2/1 e monte na ponta inferior da 1ª seção da lança. Tome cuidado para não cruzar os cabos.
28. Instale as placas de desgaste laterais (8) no lado interno dianteiro da 1ª seção da lança. Instale a placa do espaçador de aço superior (2) com calços (3) na parte dianteira da 1ª seção e aplique Loctite® nos parafusos. Ajuste as placas de desgaste e calços de acordo com as instruções de calibragem nesta seção.
29. Empurre a 2ª/3ª/4ª seções da lança completamente para dentro da 1ª seção da lança, mantendo os cabos de retração 3/2/1 esticados. Fixe a haste do cilindro do 1º estágio na placa da base da 1ª seção com arruela e parafuso de ressalto (1) que foi apertado com o torque correto e ao qual foi aplicado Loctite®.
30. É importante nesta etapa que as porcas estejam frouxas nos cabos de retração 3/2/1 (4) na ponta inferior da 1ª seção da lança. Instale os cabos de extensão 1/2/3 nos furos na base da 1ª seção da lança, instale duas porcas logo depois das partes planas.
31. Aperte os cabos de acordo com o procedimento “Tensão dos cabos da lança de quatro seções”.

## Tensão dos cabos da lança de quatro seções

Depois da montagem da lança ou se os cabos proporcionais internos parecerem frouxos, pode ser necessário tensionar os cabos. Consulte “Tensionamento do cabo da lança” na página 4-29 para obter mais informações.

## Substituição da placa superior/inferior da lança de quatro seções, lança montada

Inspecione periodicamente as placas de desgaste superiores traseiras e inferiores dianteiras para determinar se há sinais de abrasão ou desgaste excessivo. Desgaste excessivo é um desgaste superior a 4,76 mm (3/16 pol.) da espessura original ([placas inferiores da 1ª, 2ª e 3ª seções têm 29,79 mm (1.17 pol.) de espessura, as placas superiores da 2ª e 4ª seções têm 19 mm (0.75 pol.) de espessura e as placas superiores da 3ª seção têm 929 mm (1.125 pol.)] de espessura. Desgaste irregular, como a borda externa da placa tendo desgaste excessivo de 2,38 mm (3/32 pol.) mais profundo que a borda interna da placa. Se ocorrer alguma dessas condições, as placas superiores traseiras e inferiores dianteiras poderão ser substituídas sem desmontar a lança. Além disso, se a extensão da lança operar de forma errática ou durante a substituição das placas superiores e inferiores, será recomendável que os bujões de lubrificação nas placas de desgaste superiores também sejam substituídos por novos bujões. Esses novos bujões de lubrificação inicialmente se estendem 1,5 mm (0.06 pol.) acima da superfície da placa e aplicarão uma camada duradoura de lubrificação na superfície deslizante da lança.

## Substituição da placa superior

1. Remova a tampa de acesso da base da 1ª seção da lança.
2. Estenda/retraia a lança até que as placas de desgaste superiores de cada seção da lança estejam acessíveis através do furo de acesso na 1ª seção da lança. Consulte a Tabela 4-1.
3. Remova as placas dos comes, placas de ajuste e placas de desgaste que necessitam ser substituídas de todas as seções.
4. Instale novas placas de desgaste e placas de ajuste originais e placas dos comes. Ajuste as placas de desgaste superiores de acordo com as instruções de calibragem nesta seção.

**Substituição da placa inferior**

1. Abaixar a lança até que seu cilindro de elevação atinja o batente e estenda a lança aproximadamente 1,8 m (6 pés para fora 0,6 m (2 pés) por seção).
2. Levante a ponta da 4ª seção da lança até que o peso seja removido das placas inferiores na 3ª, 2ª e 1ª seções da lança.
3. Remova os parafusos (três em cada placa) que prendem as placas de desgaste inferiores da 2ª e 1ª seção da lança e remova e substitua as placas. Reinstale os parafusos, aplique Loctite ® e aperte com o torque adequado.
4. Remova os parafusos (três em cada placa) que prendem as placas de desgaste inferiores da 3ª seção da lança e remova e substitua as placas. Reinstale os parafusos, aplique Loctite ® e aperte com o torque adequado.

Tabela 4-1

Extensão da seção da lança para acesso à placa de desgaste: m (pé)				
	2ª	3ª	4ª	5ª
102 pés	2,1 (7.0)	0,9 (2.8)	0,4 (1.3)	
128 pés	3,8 (12.5)	2,0 (6.5)	1,0 (3.5)	0,5 (1.6)

**NOTA:** Os valores são aproximados. Os números são o valor total que a lança deve ser estendida e não o valor por seção. Zero (0) é considerado retração total. Por exemplo: Para ajustar as placas de desgaste (superior/traseira) da 2ª seção da lança de 128 pés, será necessário estender a lança 3.810 mm (12.5 pés) a partir da retração total. O comprimento da lança deve ser aproximadamente 44 pés (31.7 + 12.5 pés).

para referência

## LANÇA DE CINCO SEÇÕES

Um cilindro de dois estágios, acionado por haste, de ação dupla é fixado na 1ª, 2ª e 3ª seções da lança e as sustenta.

Os cabos de extensão 3/4/5 (Figura 4-3) fixados na base da 3ª seção da lança são passados ao redor das polias na ponta da 4ª seção da lança e são fixados na base da 5ª seção da lança e sustentam a 5ª seção.

Os cabos de retração 5/4/3 (Figura 4-3) são fixados na base da 5ª seção da lança, são passados ao redor das polias na base do 4ª seção da lança e são fixados na ponta do 3ª seção da lança.

Os cabos de extensão 2/3/4 (Figura 4-3) são fixados à base da 2ª seção da lança, são passados ao redor das polias na ponta do cilindro do 3º estágio e são fixados à base e sustentam a 4ª seção da lança. Os cabos de retração 4/3/2 são fixados à base da 4ª seção da lança, são passados ao redor das polias na base da 3ª seção da lança e fixados à ponta da 2ª seção da lança.

Os cabos de extensão 1/2/3 (Figura 4-3) são fixados à base da 1ª seção da lança, são passados ao redor das polias na ponta da 2ª seção da lança e fixados à base da 3ª seção da lança.

Os cabos de retração 3/2/1 (Figura 4-3) são fixados à base da 3ª seção da lança, são passados ao redor das polias na base da 2ª seção da lança e fixados à ponta da 1ª seção da lança.

Os cabos de retração 3/2/1 (Figura 4-3) opõem-se diretamente aos cabos de extensão 1/2/3 para assegurar que a 2ª e o 3ª seções da lança sejam sempre estendidas e retraídas igualmente.

Os cabos de retração 4/3/2 (Figura 4-3) opõem-se diretamente aos cabos de extensão 2/3/4 para assegurar que a 3ª e a 4ª seções da lança sejam sempre estendidas e retraídas igualmente.

Os cabos de retração 5/4/3 (Figura 4-3) opõem-se diretamente aos cabos de extensão 3/4/5 para assegurar que a 4ª e 5ª seções da lança sejam sempre estendidas e retraídas igualmente.

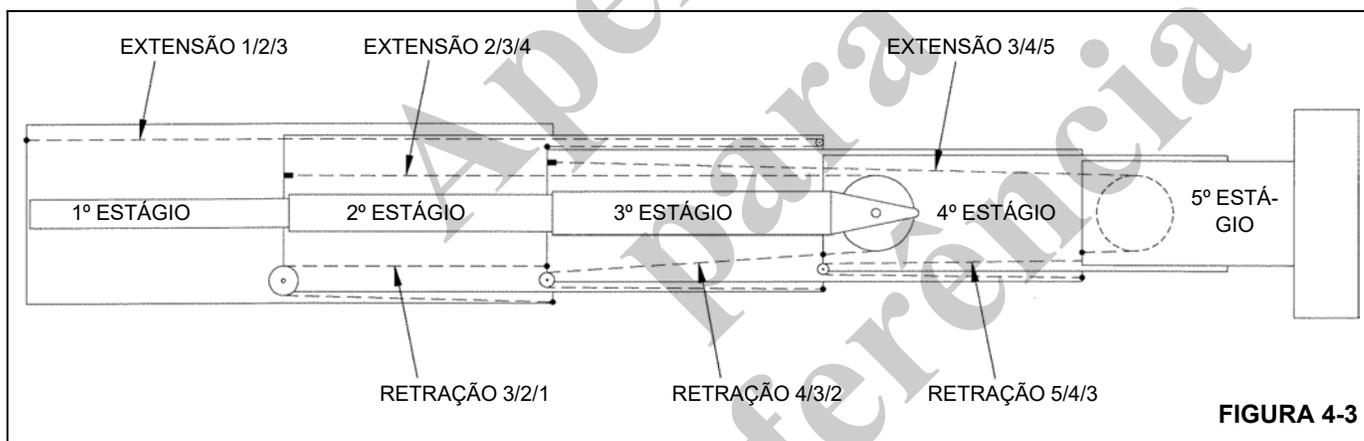


FIGURA 4-3

Consulte a Figura 4-3, Figura 4-4, Figura 4-5 e Figura 4-7 sobre Remoção da lança, Desmontagem, Montagem e Tensão dos cabos.

### Remoção da lança

Para saber sobre o peso da lança, consulte Especificações na Seção 9 deste manual.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores e o estabilizador frontal único da máquina - se equipado. A lança deve estar completamente retraída e armazenada no apoio da lança sobre a parte dianteira do caminhão.
2. Se instalado, remova a extensão da lança, de acordo com os procedimentos descritos na seção Preparação do Manual do operador.
3. Remova o moitão ou o peso de descida, enrole o cabo no tambor do guincho e armazene o terminal com cunha. Desligue o motor do caminhão.

4. Remova o contrapeso. Consulte as instruções de remoção do contrapeso no Manual do operador.
5. Conecte 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. Abaixar a extremidade da haste do cilindro de elevação até o tabuleiro.
6. Etiqueta e desconecte as linhas do cilindro de extensão e as linhas hidráulicas e elétricas do guincho. Tampe todas as aberturas. Desconecte o cabo do dispositivo anticolisão do moitão/RCL do receptáculo na torre.
7. 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. Remova o retentor do pino do pivô da lança e, em seguida, o pino. Eleve a lança além da torre.

## Desmontagem da lança de cinco seções

Para o procedimento de montagem a seguir, consulte a Figura 4-5 para a identificação de todos os números de itens.

*Para referência, a parte frontal (ponta) é a extremidade da caixa de polias, a parte posterior (base) é a extremidade do pivô da lança. Os lados esquerdo e direito são vistos da parte posterior para a frontal.*

As Etapas 1 a 3 se aplicam a uma lança que deve ser desmontada com a 1ª seção e o jib (se instalado) deixados no guindaste.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores e o estabilizador frontal opcional, se instalado.
2. Retraia totalmente a lança e coloque-a em uma posição horizontal.
3. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro telescópico. Tampe todas as linhas e aberturas.
4. Solte e remova os dois parafusos de ressalto (11) e as arruelas temperadas que fixam a haste do 1º estágio do cilindro de extensão à base da 1ª seção da lança.
5. Marque a localização das porcas (9) que prendem os cabos de extensão 1/2/3 (10) à base da 1ª seção da lança. Remova as porcas e arruelas dos cabos de extensão 1/2/3 na base da 1ª seção da lança. Deixe as extremidades dos cabos dobradas dentro da lança.
6. Remova as guias dos cabos da parte superior das seções da lança e armazene em um lugar seguro.
7. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 2ª seção da lança e puxe a 2ª seção da lança (com a 3ª, 4ª e 5ª seções) para fora aproximadamente 304 mm (12 pol.). Remova e etiquete as quatro placas de desgaste laterais com calços e uma placa de desgaste superior com calços da ponta da 1ª seção da lança.
8. Remova os quatro parafusos (27) que prendem os pontos de apoio dos cabos de retração 3/2/1 (150) na ponta inferior da 1ª seção da lança. Remova e etiquete as placas de desgaste da ponta inferior da 1ª seção da lança. Puxe os pontos de apoio do cabo de retração para fora e mantenha os cabos de retração esticados enquanto puxa a 2ª seção (com a 3ª, 4ª e a 5ª) para fora da 1ª seção. Apoie a extremidade da base da 2ª seção conforme ela sai da 1ª seção da lança.
9. Coloque a 2ª seção (com a 3ª, 4ª e a 5ª) sobre uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração ao elevar ou apoiar a 2ª seção da lança. Etiquete e remova as placas de desgaste e os calços da base da 2ª seção da lança.
10. Remova o parafuso com arruela lisa e o rolete-guia do cabo de retração (31) de cada lado da base inferior da

2ª seção da lança. Remova os dois parafusos de trava de cabeça quadrada (149) que prendem o pino (38) da polia de retração 3/2/1. Puxe o pino da polia de retração (com as polias de retração) para trás e para fora de sua fenda na base da 2ª seção da lança. Remova todas as rebarbas existentes nas extremidades planas do pino para evitar danos no rolamento da polia quando as polias forem removidas do pino.

11. Remova os dois parafusos, o suporte de retenção do cabo de retração (108) e o conjunto de fixação do cabo (51) da base inferior da 3ª seção da lança. Armazene os cabos de retração 3/2/1 (19), que agora estão livres, em uma área onde não sejam danificados durante o restante da desmontagem da lança.
12. Remova os parafusos Allen com cabeça (162) que prendem o ponto de apoio do cabo de extensão 2/3/4 (163). Marque a localização das porcas que prendem os cabos de extensão 2/3/4 à base da 2ª seção da lança. Remova as seis porcas grandes, os espaçadores e o conjunto de fixação do cabo de extensão 2/3/4 (163) da base superior da 2ª seção da lança.
13. Remova os dois parafusos Allen de ressalto (148) com arruelas lisas dos suportes do ponto de apoio do cilindro de extensão na base intermediária da 2ª seção da lança.
14. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 3ª seção da lança e puxe a 3ª seção da lança (com a 4ª e 5ª seções) para fora aproximadamente 304 mm (12 pol.). Remova e etiquete as quatro placas de desgaste laterais com calços e duas placas de desgaste superiores com calços da ponta dianteira da 2ª seção da lança.
15. Puxe o conjunto da caixa de polias do cabo de extensão 1/2/3 (20) para fora da ponta superior da 2ª seção da lança e deixe a caixa de polias e os cabos apoiados na parte superior da 3ª seção.
16. Remova os quatro parafusos que prendem o conjunto de placas de fixação do cabo de retração 4/3/2 (190) na ponta inferior da 2ª seção da lança. Remova as placas de desgaste da ponta inferior da 2ª seção da lança. Puxe os pontos de apoio do cabo de retração para fora e mantenha os cabos de retração esticados enquanto puxa a 3ª, 4ª e a 5ª seções da lança para fora da 2ª seção.
17. Coloque a 3ª, a 4ª e a 5ª seções da lança sobre uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração e extensão ao elevar ou apoiar a 3ª seção da lança. Etiquete e remova as placas de desgaste e os calços da base da 3ª seção da lança.
18. Remova o cabo de extensão 1/2/3 (10) da parte superior da 3ª seção da lança. Deslize a polia da base superior intermediária (141) para trás e remova. Puxe o laço do cabo para frente e remova do retentor da polia. O cabo

agora está livre na base da lança. Empurre as duas polias para frente e remova-as da caixa de polias do cabo de extensão 1/2/3 (20) na ponta da 3ª seção da lança. Os laços dos cabos podem agora ser puxados para trás e para fora da caixa de polias e o cabo de extensão 1/2/3 estará livre. Remova todas as rebarbas existentes nas extremidades planas dos pinos para evitar danos no rolamento da polia e remova os pinos das polias (21).

19. Solte e remova os dois parafusos, as arruelas de pressão e os retentores (134) que fixam o cilindro de extensão à base intermediária da 3ª seção da lança. Apoie a 3ª seção da lança. Conecte uma linga à base do cilindro de extensão e puxe o cilindro de extensão para fora da 3ª seção da lança aproximadamente 304 mm (12 pol.), mantendo os cabos de extensão 2/3/4 esticados. Elevar o cilindro de extensão a aproximadamente 127 mm (5 pol.).
20. Remova o parafuso com arruela lisa e o rolete do cabo de retração (65) de cada lado da base inferior da 3ª seção da lança. Puxe o pino da polia de retração (38) (com as polias de retração) para trás e para fora de sua fenda na base inferior da 3ª seção da lança. Remova as rebarbas das extremidades dos pinos.
21. Pressione o ponto de apoio de retração 4/3/2 (79) para frente e para fora da fenda na base inferior da 4ª seção da lança e a remova da 4ª seção da lança com a placa de desgaste (112) fixada. Remova os cabos de retração 4/3/2 (53) do ponto de apoio de retração 4/3/2 e armazene em uma área onde eles não sejam danificados durante o restante da desmontagem da lança.
22. Marque a localização das porcas que fixam os cabos de retração 5/4/3 (57) na ponta da 3ª seção da lança e solte as porcas da rosca da extremidade do cabo. Remova o parafuso com arruela lisa e o rolete do cabo de retração (33) de cada lado da base inferior da 4ª seção da lança. Remova o parafuso de fixação do cabo de retração 5/4/3 (54) da base traseira da 5ª seção. Remova os cabos de retração 5/4/3 (57) da placa de fixação na base inferior da 5ª seção da lança e dobre para fora da base da 3ª seção da lança.
23. Puxe o pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80) para fora da fenda na base inferior da 4ª seção da lança e dobre para fora da base da 3ª seção da lança. Remova as polias de retração 5/4/3 e os cabos do pino.
24. Abaixar o cilindro de extensão até sua posição original. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 5ª seção da lança e puxe a 5ª seção da lança aproximadamente 304 mm (12 pol.) para fora da 4ª seção da lança. Remova o cilindro de extensão da lança, mantendo os cabos de extensão 2/3/4 esticados. Remova as hastes (120) da ponta da caixa de polias do cilindro. Remova as polias do cilindro de extensão, se desejado, removendo os dois parafusos com cabeça e o retentor do pino da polia e batendo suavemente no pino enquanto remove as polias da ponta do cilindro de extensão.
25. Remova os cabos de extensão 2/3/4 do pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80) e armazene os cabos e o cilindro de extensão em uma área onde eles não serão danificados durante o restante da desmontagem da lança.
26. Remova as quatro porcas que fixam os cabos de extensão 3/4/5 (89) na base superior da 3ª seção da lança. Pressione a 5ª seção da lança de volta para dentro da 4ª seção da lança. Recoloque o pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80) de volta na fenda na base inferior da 4ª seção da lança. Recoloque os cabos de retração 5/4/3 nas placas de fixação na base inferior da 5ª seção da lança.
27. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 4ª seção da lança e puxe a 4ª seção da lança (com a 5ª seção da lança) para fora aproximadamente 609 mm (2 pés). Remova e etiquete as quatro placas de desgaste laterais com calços e uma placa de desgaste superior com calços da ponta da 3ª seção da lança.
28. Remova os quatro parafusos que conectam os pontos de apoio dos cabos de retração 5/4/3 (25) à ponta inferior da 3ª seção da lança. Remova as placas de desgaste da ponta inferior da 3ª seção da lança. Puxe os pontos de apoio dos cabos de retração para fora e mantenha os cabos de retração esticados enquanto puxa a 4ª seção da lança (com a 5ª seção da lança) para fora da 3ª seção da lança.
29. Coloque a 4ª e a 5ª seções da lança sobre uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração e extensão ao elevar ou apoiar a 4ª seção da lança. Etiquete e remova as placas de desgaste e os calços da base da 4ª seção da lança.
30. Remova o pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80) da base inferior da 4ª seção da lança. Remova os cabos de retração 5/4/3 (57) das placas de fixação na base inferior da 5ª seção da lança e armazene-os em uma área onde eles não serão danificados durante o restante da desmontagem da lança.
31. Conecte uma linga ou corrente à ponta da 5ª seção da lança e puxe a 5ª seção da lança aproximadamente 1.828 mm (6 pés) para fora. Remova e etiquete as quatro placas de desgaste laterais com calços e as duas placas de desgaste superiores com calços da ponta da 4ª seção da lança.
32. Remova os dois parafusos Allen com cabeça, as porcas e as arruelas das placas de desgaste dos cabos de extensão 3/4/5 na base da 4ª seção da lança e remova as placas.

33. Remova os vinte parafusos Allen com cabeça (203) dos pinos da polia de extensão 3/4/5 (103) e remova os pinos da polia de extensão 3/4/5 enquanto remove as polias de extensão 3/4/5 (100).
34. Remova as placas de desgaste da ponta inferior da 4ª seção da lança. Puxe a 5ª seção da lança para fora da 4ª seção enquanto mantém os cabos de extensão esticados.
35. Coloque a 5ª seção da lança em uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de extensão ao elevar ou sustentar a 5ª seção da lança. Se necessário, etiquete e remova as placas de desgaste e os calços da base da 5ª seção da lança.
36. Remova os cabos de extensão 3/4/5 (89) das placas de fixação na base inferior da 5ª seção da lança e armazene-os em uma área onde eles não serão danificados durante o restante da desmontagem da lança.
37. Remova as polias do cabo de carga (170) se desejado, removendo os dois parafusos, as duas arruelas de pressão e o retentor dos pinos da polia e batendo suavemente no pino enquanto remove as polias e os espaçadores até que todas as polias sejam removidas da ponta da lança.

### Manutenção adicional, lança desmontada

1. Limpe todas as seções da lança e inspecione se há seções desgastadas, amassadas, dobradas ou tortas, metal entalhado, soldas quebradas ou qualquer tipo de condição anormal. Repare ou substitua, conforme necessário.
  2. Inspeção todas as polias para verificar se há desgaste excessivo dos canais ou desgaste anormal dos aros. Substitua conforme necessário.
  3. Inspeção todos os rolamentos das polias para verificar se há desgaste excessivo ou se material interno da bucha está cortado. Se o diâmetro do rolamento instalado for 0.015 pol. maior que o diâmetro do pino, o rolamento deverá ser substituído. Qualquer corte ou sulco que faça a bucha do rolamento perder filamentos é motivo para substituição do rolamento.
  4. Limpe e inspecione todos os conjuntos de cabos, de acordo com os procedimentos de inspeção de cabos de aço descritos nesta seção. Preste atenção especial a qualquer ruptura de cabo nas conexões de extremidades. Substitua os conjuntos de cabos conforme necessário. Lubrifique todos os conjuntos de cabos conforme necessário. Lubrifique todos os conjuntos de cabos antes de reinstalá-los na lança.
  5. Inspeção todos os pinos das polias para ver se há entalhes, goivas ou irregularidades provocados por corrosão localizada na área superficial dos rolamentos. Substitua se for houver algum dano evidente.
6. Inspeção todas as graxeiras e passagens de graxa nos pinos para garantir o vazão adequado de graxa. Limpe e substitua conforme necessário.
  7. Substitua todos os bujões lubrificantes em todas as placas de desgaste.

### Montagem da lança de cinco seções

**NOTA: Não use Loctite® em nenhuma extremidade rosqueada de cabos. Utilize sempre as contraporcas e/ou porcas fornecidas.**

Para o procedimento de montagem a seguir, consulte a Figura 4-5 para a identificação de todos os números de itens.

Ao montar as extremidades roscadas dos cabos pela primeira vez, rosqueie a primeira porca além da parte chata nos cabos, de forma que o ajuste possa ser feito posteriormente.

*Para referência, a parte frontal (ponta) é a extremidade da caixa de polias, a parte posterior (base) é a extremidade do pivô da lança. Os lados esquerdo e direito são vistos da parte posterior para a frontal.*

1. Monte e depois instale as polias (170) e rolamentos (176) na caixa de polias da extremidade da lança.

As polias (170) que se encontram próximas das placas laterais da caixa de polias devem ser instaladas com a graxeira (93) voltada para a placa lateral para permitir a lubrificação.

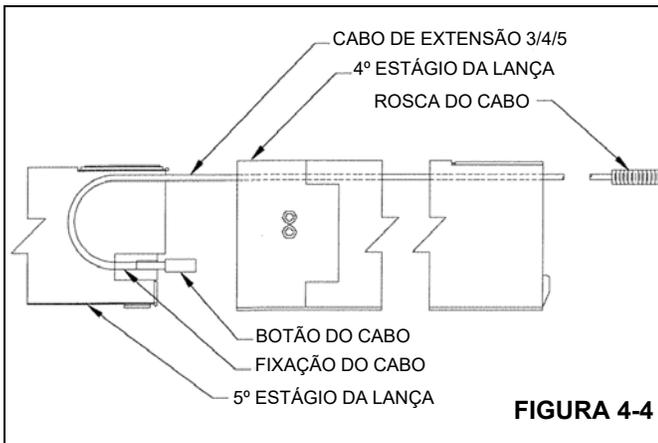
A graxeira (93) da polia intermediária (170) pode estar voltada para qualquer lado.

Instale arruelas de náilon (177) entre as polias (170) e entre as polias e as placas laterais. Instale as polias superiores (170) no lado esquerdo da extremidade da lança com o espaçador no lado direito.

2. Instale duas placas de montagem (85) da placa de desgaste superior, as placas de desgaste (147), as placas dos cames (64), uma placa de desgaste inferior (55) e os calços (50) na base da 5ª seção da lança. Instale duas placas de desgaste laterais (67) e calços (68) na base da 5ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção ou conforme a sequência original das placas removidas que foram etiquetadas.

3. Levante e apoie a 5ª seção da lança na frente da 4ª seção da lança. Passe a extremidade rosqueada dos cabos de extensão 3/4/5 (89) através da ponta da 4ª seção da lança e para fora da base da 4ª seção da lança. Faça um laço na extremidade do botão dos cabos de extensão 3/4/5 para trás e além do ponto de apoio do cabo na 5ª seção da lança e instale a extremidade do botão dos cabos de extensão 3/4/5 nas placas de fixação na base da 5ª seção da lança e estique. O laço dos cabos de extensão 3/4/5 estarão assentados no lábio da

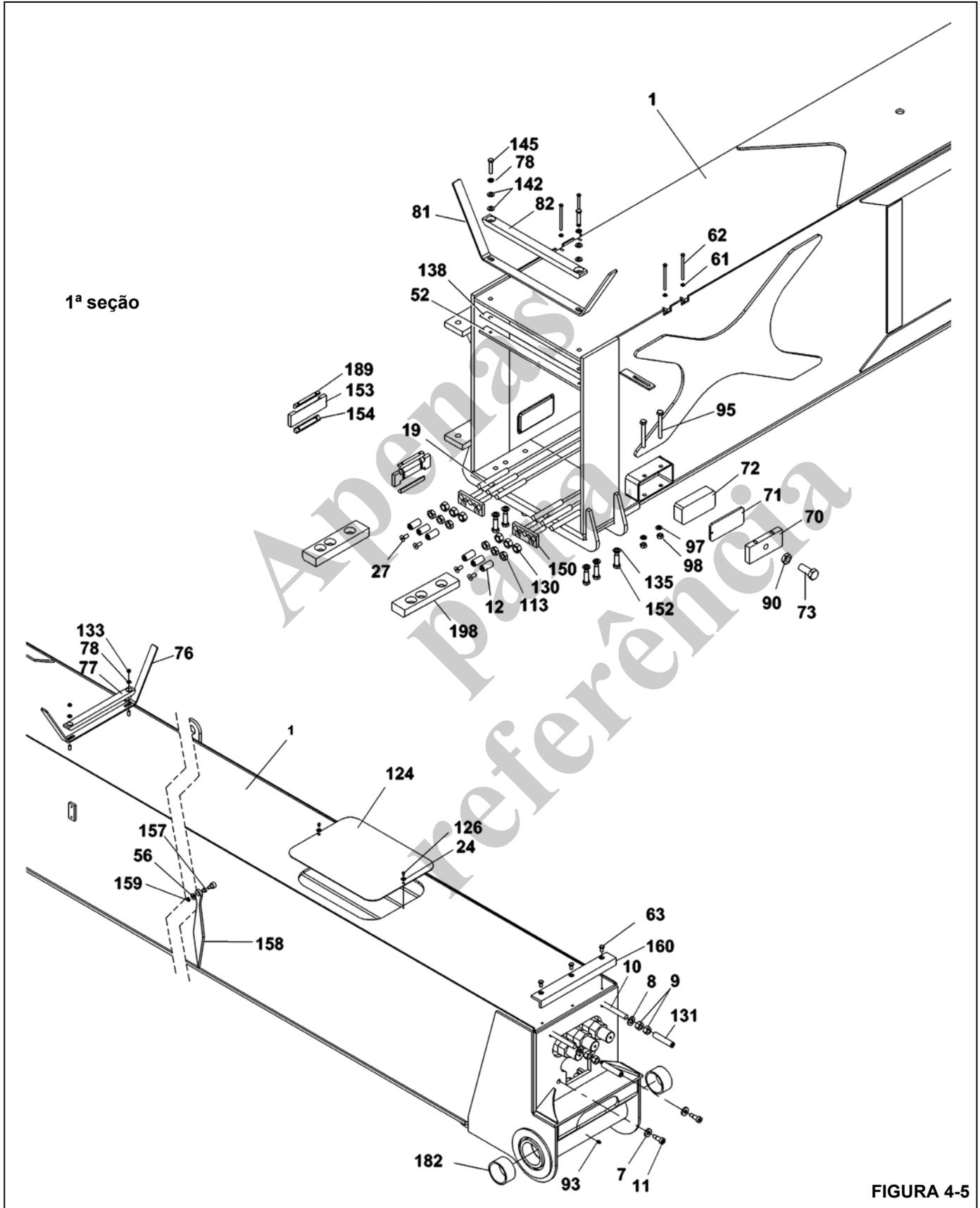
placa inferior da 5ª seção da lança. Instale a 5ª seção da lança dentro da 4ª seção da lança aproximadamente 3 m (10 pés). Tome cuidado para não danificar os cabos de extensão 3/4/5.



4. Eleve a 5ª seção da lança contra a parte superior da 4ª seção da lança e instale as placas de desgaste (69) na ponta inferior da 4ª seção da lança. Abaixee a 5ª seção da lança até as placas de desgaste na 4ª seção da lança.
5. Instale os pinos (103) e rolamentos (99) das polias de extensão 3/4/5 nas polias de extensão 3/4/5 (100). Instale os bujões de desgaste (101) nos furos em cada lado das polias de extensão. Faça um laço com os cabos de extensão 3/4/5 (89) ao redor das polias de extensão 3/4/5 (100) e instale as polias de extensão 3/4/5 na 4ª seção da lança. Instale os parafusos de retenção (203) nos pinos (103) da polia de extensão 3/4/5 e aperte. Instale as graxadeiras (93) nos pinos (103) da polia de extensão 3/4/5.

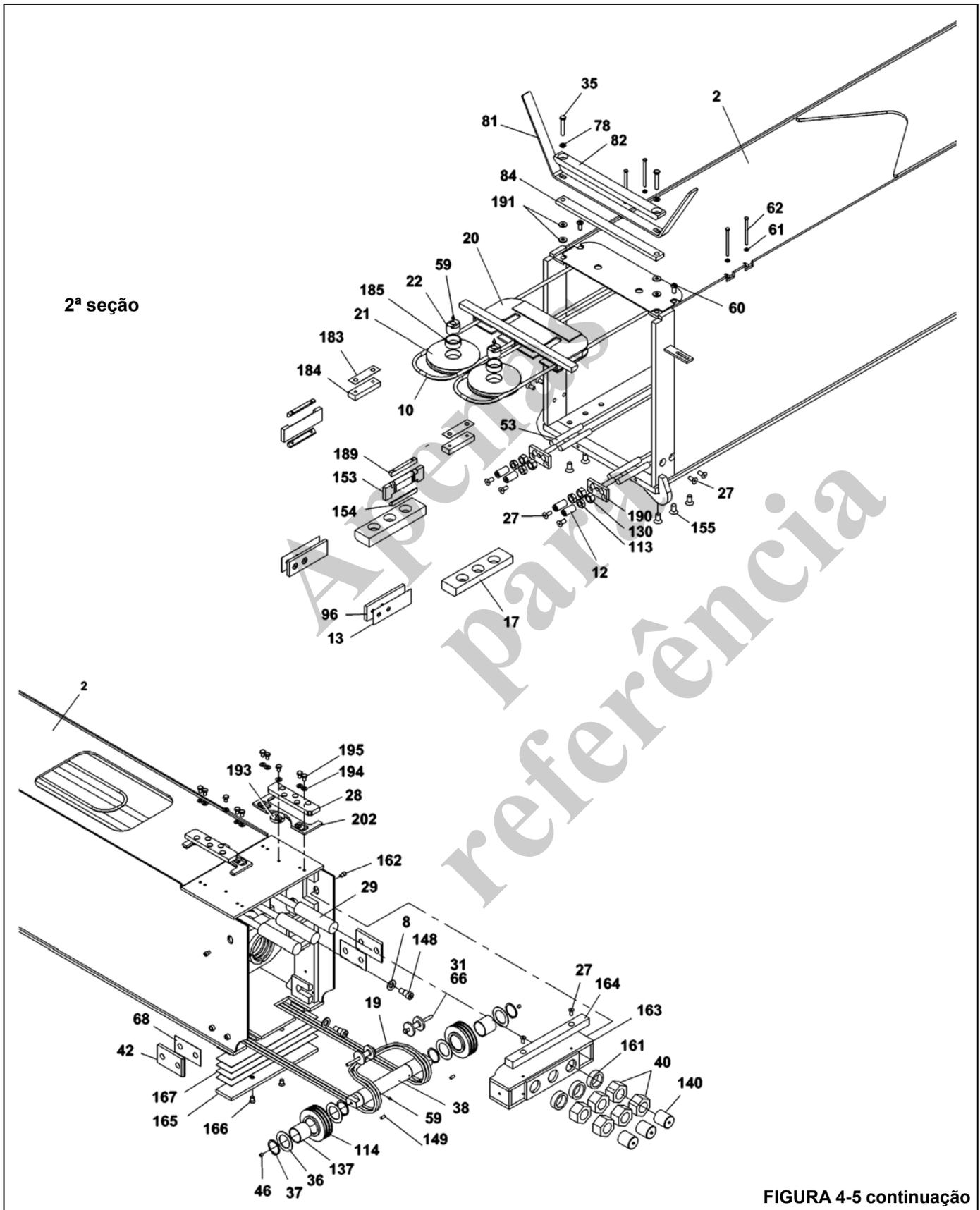
Apenas para referência

Lança de cinco seções



4

FIGURA 4-5





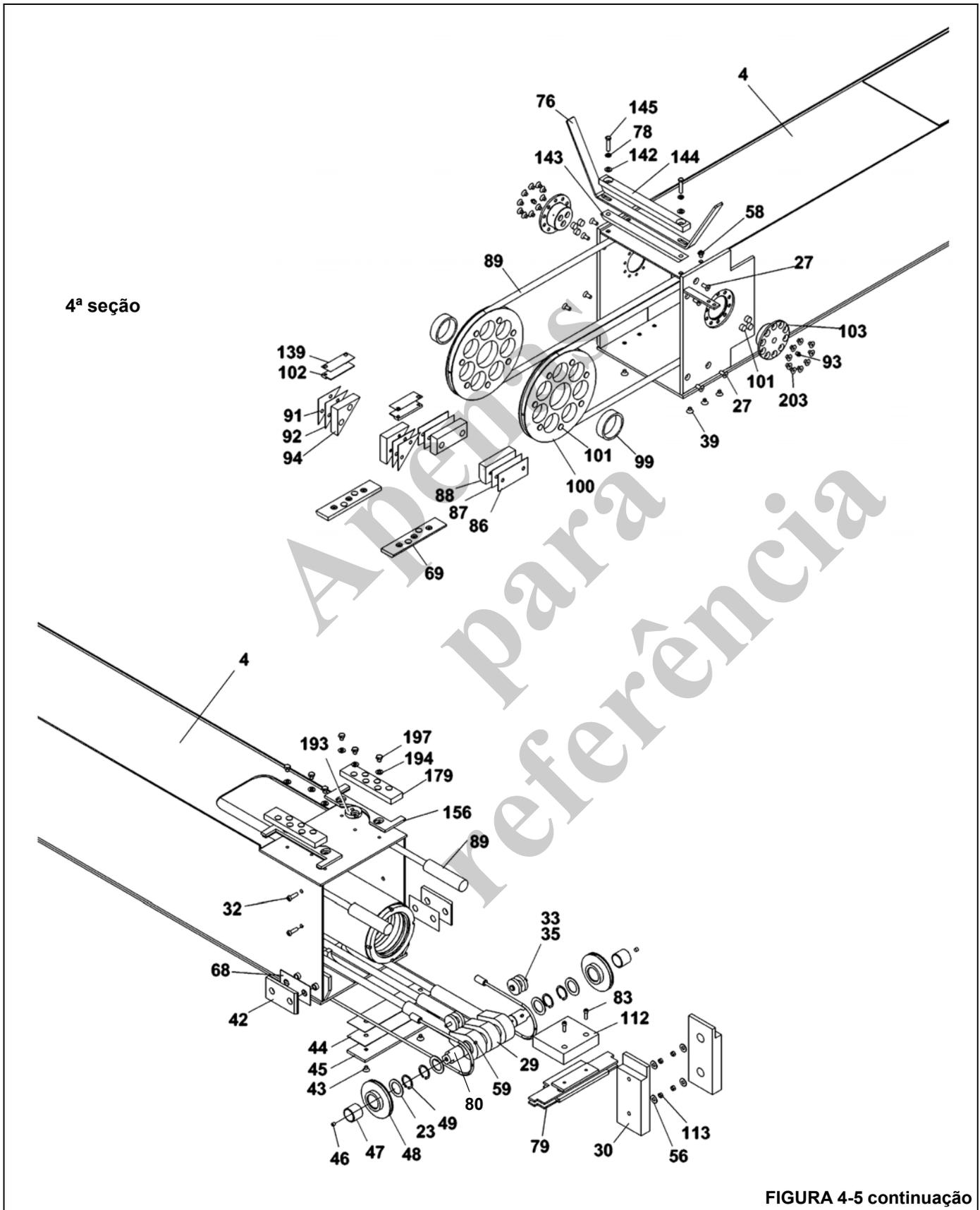
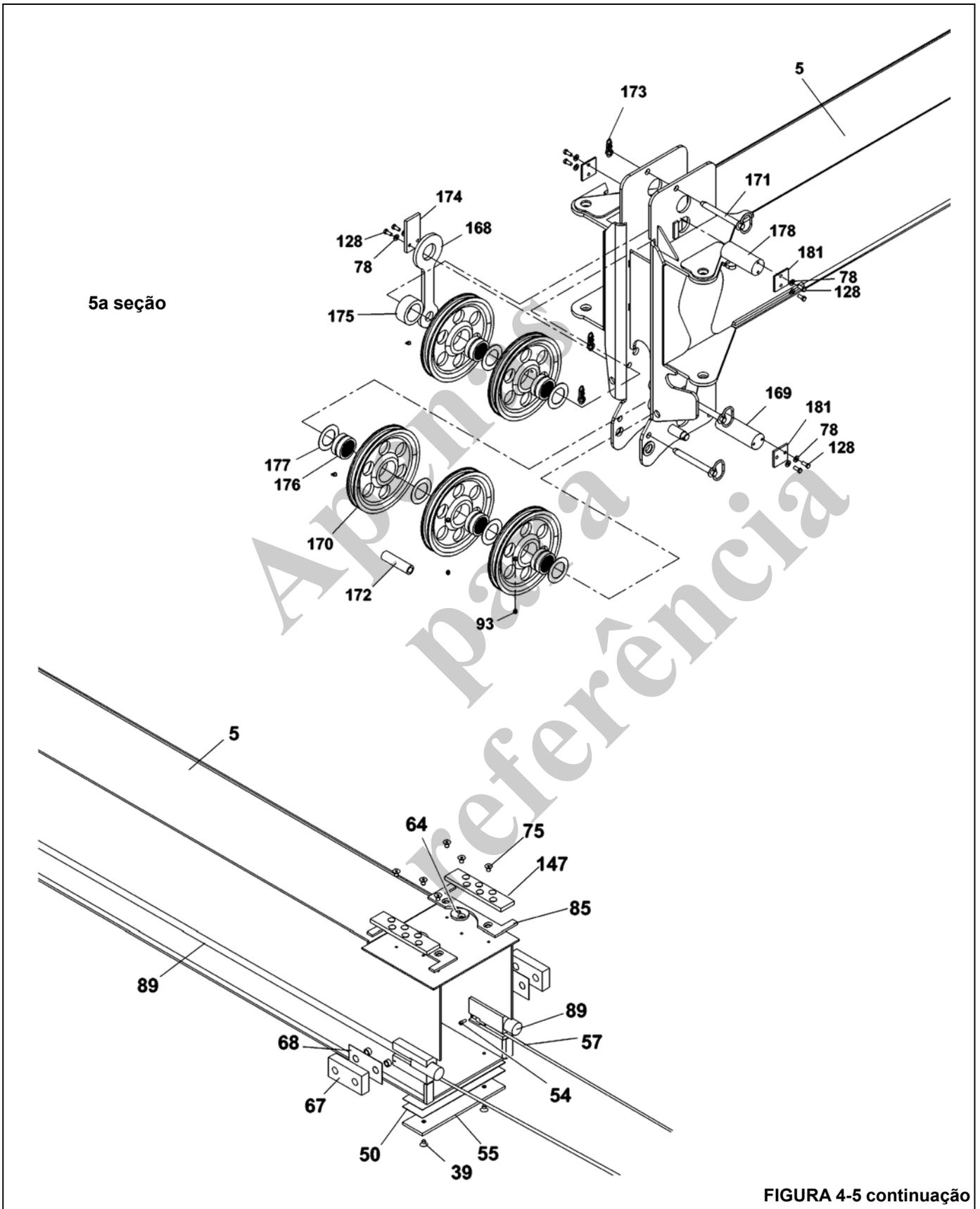


FIGURA 4-5 continuação



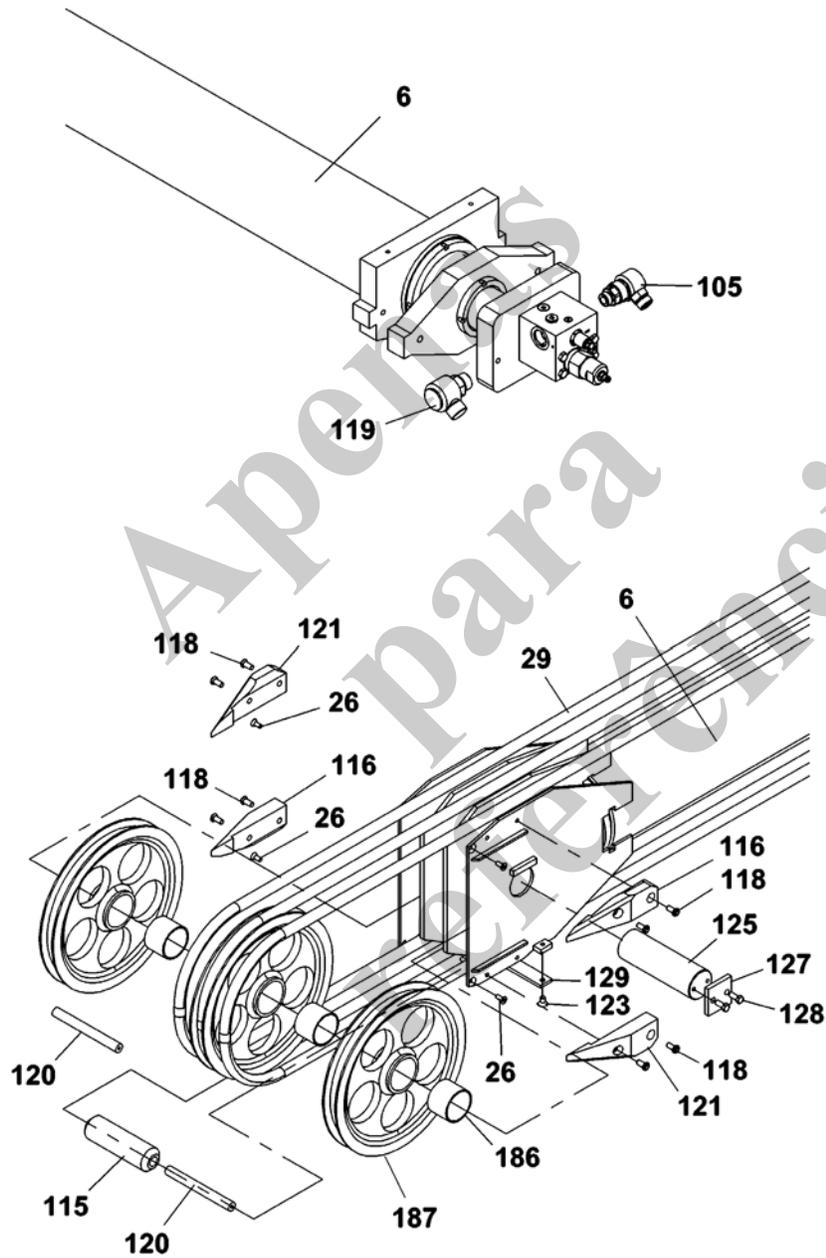


FIGURA 4-5 continuação

6. Instale as placas de desgaste do lado superior (94) com calços (91, 92) e as placas de desgaste (88) do lado inferior com calços (86 e 87) no lado interno dianteiro da 4ª seção da lança. Instale a placa de desgaste superior (102) com os calços (139) e a guia do cabo (76) com a placa de desgaste (143, 144) e os elementos de fixação relacionados na parte superior dianteira da 4ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção ou conforme a sequência original das placas removidas que foram etiquetadas. Empurre a 5ª seção da lança para dentro da 4ª seção da lança até que as placas de desgaste superiores na base da 5ª seção da lança estejam acessíveis através do furo de acesso na base da 4ª seção da lança. Centralize a 5ª seção da lança com a 4ª seção da lança e, em seguida, ajuste as placas de desgaste superiores de acordo com as instruções de calibragem nesta seção. Pressione a 5ª seção da lança completamente para dentro da 4ª seção da lança mantendo os cabos de extensão 3/4/5 esticados e trace uma marca na ponta da 5ª seção da lança, na frente das placas de desgaste laterais na 4ª seção da lança, para a sequência de retração (Figura 4-7).
7. Instale as placas de retenção do cabo de extensão 3/4/5 (30) na parte interna da base da 4ª seção da lança, mantendo os cabos de extensão 3/4/5 (89) entre a abertura da placa e a placa lateral da 4ª seção da lança com a extremidade rosqueada do cabo de extensão 3/4/5 além da base da 4ª seção da lança e da placa de retenção do cabo.
8. Pressione a extremidade do botão do cabo de retração 5/4/3 (57) através da abertura na base inferior da 4ª seção da lança e dobre as extremidades do botão para fora da parte de trás da 4ª seção. Puxe as extremidades rosqueadas dos cabos de retração 5/4/3 (57) em direção à ponta da lança. Instale o pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80) no retentor na base da 4ª seção da lança. Faça um laço com os cabos de retração 5/4/3 (57) sobre o pino (80) e instale a extremidade do botão dos cabos de retração 5/4/3 (57) na placa de fixação na base inferior da 5ª seção da lança.
9. Instale duas placas de montagem (156) da placa de desgaste superior, as placas de desgaste superiores (179), as placas dos cames (193), uma placa de desgaste inferior (45) e os calços (44) na base da 4ª seção da lança. Instale duas placas de desgaste laterais (42) e calços (68) na base da 4ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção ou conforme a sequência original das placas removidas que foram etiquetadas.
10. Levante e apoie a 4ª/5ª seções da lança e instale-as na 3ª seção da lança aproximadamente 15 pés. Tenha cuidado para manter os cabos de retração 5/4/3 (57) esticados, não cruzando os cabos e mantendo todos os cabos longe de pontos de compressão criados pelas linguas e placas inferiores.
11. Eleve a 4ª/5ª seções da lança contra a parte superior da 3ª seção da lança e instale as placas de desgaste (192) na ponta inferior da 3ª seção da lança. Abaixo a 4ª/5ª seções da lança até as placas de desgaste na 3ª seção da lança. Pressione a 4ª/5ª seções da lança para dentro da 3ª seção da lança deixando aproximadamente 4 pés da 4ª/5ª seções da lança para fora da 3ª seção.
12. Monte os retentores do cabo de retração 5/4/3 (25) nos cabos de retração 5/4/3 (57), coloque duas porcas logo após o plano na extremidade rosqueada dos cabos de retração e monte na ponta inferior da 3ª seção da lança.
13. Aplique fita juntando a placa de desgaste do lado superior (153) e retentores da placa de desgaste lateral (154, 189) e, em seguida, instale o conjunto placa de desgaste/retentor no lado interno dianteiro da 3ª seção da lança. Instale as placas de desgaste do lado inferior (200, 201) com calços (13, 14) no lado interno dianteiro da 3ª seção da lança. Instale a placa de desgaste superior (110) com os calços (111) e a guia do cabo (76) com as placas de desgaste (77, 109) e os elementos de fixação relacionados na parte superior dianteira da 3ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção. Empurre a 4ª/5ª seções da lança para dentro da 3ª seção da lança até que as placas de desgaste superiores na base da 4ª seção da lança estejam acessíveis através do furo de acesso na base da 3ª seção da lança. Centralize a 4ª/5ª seções da lança com a 3ª seção da lança e, em seguida, ajuste as placas de desgaste superiores de acordo com as instruções de calibragem nesta seção. Pressione a 4ª/5ª seções da lança completamente para dentro da 3ª seção da lança e trace uma marca na ponta da 4ª seção da lança na frente da placa de desgaste lateral na 3ª seção, para a sequência de retração (Figura 4-7). Mantenha os cabos de extensão 3/4/5 (89) e os cabos de retração 5/4/3 (57) esticados enquanto guia os cabos de extensão 3/4/5 (89) nas placas de fixação na base superior da 3ª seção da lança. Rosqueie as porcas nos cabos de extensão 3/4/5 logo após os planos.
14. Remova os cabos de retração 5/4/3 (57) da placa de fixação na base inferior da 5ª seção da lança e faça um laço com os cabos para trás da base da lança.
15. Puxe a 5ª seção da lança aproximadamente 304 mm (12 pol.) para fora da 4ª seção da lança.
16. Instale os rolamentos (186) nas polias do cilindro de extensão 2/3/4 (187). Aplique uma camada de graxa de chassi no rolamento e instale as polias de extensão 2/3/4 (187) no cilindro de extensão.
17. Remova o pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80) do retentor na base da 4ª seção da lança.

18. Passe os cabos de extensão 2/3/4 (29) sobre as polias do cilindro de extensão 2/3/4 (187), instale as hastes de retenção (120) na parte superior e inferior da caixa de polias do cilindro de extensão. Instale as placas de desgaste (116, 121) na ponta dianteira do cilindro de extensão. Instale os cabos no pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80). Instale as buchas usinadas internas (47), os anéis de retenção, as graxeiros e os bujões no pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80). Instale os rolamentos nas polias de retração 5/4/3 (48) e pincele com graxa de chassi. Instale os anéis de pressão (49), as buchas usinadas (23) e as polias de retração 5/4/3 (48) no pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80).
19. Apoie e instale o cilindro de extensão aproximadamente 3 m (10 pés) dentro da base da 5ª seção da lança; pode ser necessário elevar e abaixar a extremidade externa do cilindro para inserir o cilindro na seção da lança. Pressione a 5ª seção da lança completamente para dentro da 4ª seção da lança e eleve o cilindro de extensão para a parte superior da 3ª seção da lança. Instale o pino de retração 5/4/3 e de extensão 2/3/4 (80) nas placas de fixação na base da 4ª seção da lança com as graxeiros voltadas para a base da lança. Instale os cabos de retração 5/4/3 (57) nas fixações na base da 5ª seção da lança e instale o parafuso de retenção do cabo (54) no furo rosqueado no bloco de retenção do cabo na parte inferior traseira da 5ª seção. Enrole os cabos de retração 5/4/3 (57) nas polias de retração 5/4/3 (48).
20. Instale as guias dos cabos de retração (33) na base da 4ª seção da lança.
21. Abaixar o cilindro de extensão e o pressione para dentro da 3ª seção da lança mantendo os cabos esticados até aproximadamente 304 mm (12 pol.) atrás dos pontos de fixação do cilindro na 3ª seção da lança. Levante a base do cilindro de extensão até a parte superior da 3ª seção da lança.
22. Instale a placa de desgaste (112) e os cabos de retração 4/3/2 (53) no retentor do cabo de retração 4/3/2 (79). Instale o retentor dos cabos de retração 4/3/2 (79) nas placas de fixação na base da quarta seção da lança e passe as extremidades rosqueadas dos cabos de retração 4/3/2 (53) para baixo através da abertura na base da 3ª seção da lança, e puxe as extremidades rosqueadas dos cabos de retração 4/3/2 (57) em direção à ponta da lança.
23. Instale os rolamentos (137) nas polias de retração 4/3/2 (34) e, com pincel, aplique graxa de chassi. Instale os anéis de pressão, as buchas, as polias de retração 4/3/2, as graxeiros e os bujões no pino de retração 4/3/2 (38). Passe os cabos de retração 4/3/2 (53) ao redor das polias de retração 4/3/2 (34). Instale o pino de retração 4/3/2 (38) nas placas de fixação na base da 3ª seção da lança.
24. Instale as guias dos cabos de retração (65) na base da 3ª seção da lança.
25. Abaixar o cilindro de extensão na placa de desgaste (112) do retentor do cabo de retração 4/3/2 (79). Instale a placa de desgaste do cabo (132) na parte superior do tambor do cilindro de extensão, instale o cilindro de extensão nas fendas na base da 3ª seção da lança com retentores (134), parafusos (136) com Loctite® e arruelas de pressão.
26. Instale duas placas de montagem (202) da placa de desgaste superior, as placas de desgaste (146), as placas dos cames (193), uma placa de desgaste inferior (18) e os calços (16) na base da 3ª seção da lança. Instale duas placas de desgaste laterais (42) e calços (68) na base da 3ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção.
27. Estire o cabo de extensão 1/2/3 com diâmetro de 3/8 para fora (10), junte as extremidades roscadas novamente para formar um laço e encontre o centro do comprimento do cabo. Deslize esse laço intermediário da parte frontal para a traseira através da fenda de fixação do cabo na parte superior da base da 3ª seção da lança. Deslize a polia retentora (141) para sua fenda, da parte traseira para a dianteira, para que a porção elevada da polia deslize na fenda da placa de fixação do cabo. Puxe esse laço do cabo para frente para travar o cabo de extensão 1/2/3 (10) na 3ª seção da lança. Coloque o conjunto da caixa de polias (20) na parte superior frontal da 3ª seção da lança com sua barra superior voltada para cima e para a frente. Passe as duas extremidades roscadas do cabo em direção à traseira da lança para formar dois laços, esquerdo e direito, na frente da lança. Deslize os laços esquerdo e direito para os lados esquerdo e direito do conjunto da caixa de polias. Instale rolamentos (185) nas polias (21), aplique graxa de chassi com pincel, instale os pinos com extremidades achatadas (22) nas polias com os furos de lubrificação voltados para a traseira da lança e deslize os pinos (com as polias) para dentro das fendas na frente do conjunto da caixa de polias. Puxe as extremidades roscadas dos cabos em direção à base da lança e passe sobre a base da lança.
28. Assegure que as orelhas da 2ª seção do cilindro de extensão estejam na horizontal. Eleve e apoie a 3ª/4ª/5ª seções da lança e instale-as aproximadamente 4,5 m (15 pés) dentro da 2ª seção da lança. Tenha o cuidado de manter os cabos de retração 4/3/2 (53) esticados, não cruzando os cabos e mantendo todos os cabos longe dos pontos de compressão criados pelas lingas e placas inferiores.
29. Eleve a 3ª/4ª/5ª seções da lança contra a parte superior da segunda seção da lança e instale as placas de desgaste (17) na ponta inferior da 2ª seção da lança. Abaixar a 3ª/4ª/5ª seções da lança até as placas de desgaste na

2ª seção da lança. Instale a 3ª/4ª/5ª seções da lança na 2ª seção da lança, deixando aproximadamente 1,21 m (4 pés) da 3ª/4ª/5ª seções da lança para fora da segunda seção da lança.

- 30.** Monte os conjuntos das placas de retenção dos cabos de retração 4/3/2 (190) nos cabos de retração 4/3/2 (53), instale duas porcas logo depois da parte plana nos cabos de retração 4/3/2 e monte na ponta inferior da 2ª seção da lança. Tome cuidado para não cruzar os cabos.
- 31.** Aplique fita juntando a placa de desgaste do lado superior (153) e retentores da placa de desgaste lateral (154, 189) e, em seguida, instale o conjunto da placa de desgaste/retentor no lado interno dianteiro da 2ª seção da lança. Instale as placas de desgaste laterais inferiores (96) com calços (13) no lado interno dianteiro da 2ª seção da lança. Instale a placa de desgaste superior (184) com os calços (183), a guia do cabo (81) com as placas de desgaste (82, 84) e os elementos de fixação relacionados na parte superior dianteira da 2ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção. Deslize o conjunto da caixa de polias dos cabos de extensão 1/2/3 (que está na ponta superior da 3ª seção da lança) para a posição na 2ª seção da lança. Instale graxas (59) nos pinos das polias de extensão 1/2/3 (22). Empurre a 3ª/4ª/5ª seções da lança para dentro da 2ª seção da lança até que as placas de desgaste superiores na base da 3ª seção da lança estejam acessíveis através do furo de acesso na base da 2ª seção da lança. Centralize a 3ª/4ª/5ª seções da lança com a 2ª seção da lança e, em seguida, ajuste as placas de desgaste superiores de acordo com as instruções de calibragem nesta seção. Pressione as 3ª/4ª/5ª seções da lança para dentro da 2ª seção da lança até que atinjam o batente contra as orelhas do cilindro e trace uma marca na ponta da 3ª seção da lança na frente da placa de desgaste lateral na 2ª seção, para a sequência de retração (Figura 4-7). Instale arruelas lisas e parafusos de ressalto (148) com Loctite® para prender o cilindro da 2ª seção na 2ª seção da lança.
- 32.** Instale a placa de desgaste (164) na parte superior do conjunto de fixação dos cabos de extensão 2/3/4 (163), em seguida, instale o conjunto de fixação dos cabos de extensão 2/3/4 nas fendas na base da parte superior da 2ª seção da lança enquanto guia os cabos de extensão 2/3/4 (29) no conjunto de fixação. Instale porcas e espaçadores (161) nas extremidades rosqueadas dos cabos de extensão 2/3/4. Trave o conjunto de fixação do cabo no lugar com os parafusos (162) pelas placas laterais superiores traseiras da 2ª seção da lança. Assegure que os cabos de extensão 1/2/3 (10) tenham roscas na parte superior do ponto de apoio dos cabos de extensão 2/3/4 (163).
- 33.** Instale os cabos de retração 3/2/1 (19) no ponto de apoio dos cabos de retração 3/2/1 (51) e instale nas placas de fixação na base da 3ª seção da lança, com os cabos de retração 3/2/1 dobrados atrás da lança. Instale o retentor do ponto de apoio dos cabos de retração 3/2/1 (108) no ponto de apoio dos cabos de retração 3/2/1 (51).
- 34.** Instale os rolamentos (137) nas polias de retração 3/2/1 (114) e aplique graxa de chassi com pincel. Instale os anéis de pressão (37), as buchas (36), as polias de retração 3/2/1 (114), as graxas (59) e os bujões (46) no pino de retração 3/2/1 (38). Passe os cabos de retração 3/2/1 (19) ao redor das polias de retração 3/2/1 (114). Instale o pino de retração 3/2/1 (38) nas placas de fixação na base da 2ª seção da lança puxando as extremidades rosqueadas dos cabos de retração 3/2/1 (19) em direção à ponta da lança. Instale os parafusos de retenção do pino de retração 3/2/1 (149) atrás do pino de retração (38).
- 35.** Instale as guias dos cabos de retração (31) na base da 2ª seção da lança.
- 36.** Instale duas placas de montagem (202) da placa de desgaste superior, as placas de desgaste (28), as placas dos cames (193), uma placa de desgaste inferior (165) e os calços (167) na base da 2ª seção da lança. Encaixe os cabos de retração 3/2/1 (19) entre a parte inferior da segunda seção da lança e os calços da placa inferior. Instale duas placas de desgaste laterais (42) e calços (68) na base da 2ª seção da lança. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção.
- 37.** Gire o eixo da 1ª seção do cilindro, de forma que a válvula de compensação esteja diretamente abaixo da linha de centro do eixo. Eleve e apoie a 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança e instale-as aproximadamente 405 m (15 pés) dentro da 1ª seção da lança. Tenha o cuidado de manter os cabos de retração 3/2/1 (19) esticados, não cruzando os cabos e mantendo todos os cabos afastados dos pontos de compressão criados pelas linguas e placas inferiores.
- 38.** Levante a 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança contra a parte superior da 1ª seção da lança e instale as placas de desgaste (198) na ponta inferior da 1ª seção da lança. Abaixo a 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança até as placas de desgaste na 1ª seção da lança. Pressione a 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança para dentro da 1ª seção da lança, deixando aproximadamente 1,2 m (4 pés) da 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança para fora da 1ª seção da lança.
- 39.** Monte os retentores dos cabos de retração 3/2/1 (150) nos cabos de retração 3/2/1 (19), instale duas porcas logo depois da parte plana nos cabos de retração 3/2/1 e monte na ponta inferior da 1ª seção da lança. Tome cuidado para não cruzar os cabos.

40. Aplique fita juntando a placa de desgaste do lado superior (153) e retentores da placa de desgaste lateral (154, 189) e, em seguida, instale o conjunto da placa de desgaste/retentor no lado interno dianteiro da 1ª seção da lança. Instale as placas de desgaste laterais inferiores (72), a placa de encosto (71) e a placa traseira (70) na parte frontal externa da 1ª seção da lança. Instale a placa do espaçador de aço superior (52) com calços (138) na ponta da lança da 1ª seção, aplique Loctite® nos parafusos. Calce de acordo com as instruções de calibragem descritas nesta seção.
41. Instale a guia do cabo (81) com a placa de desgaste (82) e os elementos de fixação relacionados na parte superior dianteira da 1ª seção da lança.
42. Empurre a 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança para dentro da 1ª seção da lança até que as placas de desgaste superiores na base da 2ª seção da lança estejam acessíveis através do furo de acesso na base da 1ª seção da lança. Centralize a 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança com a 1ª seção da lança e, em seguida, ajuste as placas de desgaste superiores de acordo com as instruções de calibragem nesta seção. Pressione a 2ª/3ª/4ª/5ª seções da lança completamente para dentro da 1ª seção da lança mantendo os cabos de retração 3/2/1 esticados e trace uma marca na ponta da 2ª seção da lança na frente da placa de desgaste lateral na 1ª seção, para a sequência de retração (Figura 4-7). Fixe a haste do cilindro da 1ª seção na placa da base da 1ª seção com arruela (7) e o parafuso de ressalto (11) que foi apertado com o torque correto e ao qual foi aplicado Loctite®.
43. É importante nesta etapa que as porcas estejam frouxas nos cabos de retração 3/2/1 (19) na ponta inferior da 1ª seção da lança. Instale os cabos de extensão 1/2/3 (10) nos furos na base da 1ª seção da lança, instale duas porcas logo depois das partes planas.
44. Aperte os cabos de acordo com *Tensionamento do cabo da lança*, página 4-29.

### Tensão dos cabos da lança de cinco seções

Depois da remontagem da lança ou periodicamente se a proporcionalidade dos cabos internos parecer frouxa, é necessário aplicar tensão aos cabos. Consulte "Tensionamento do cabo da lança" na página 4-29 para obter mais informações.

### Substituição da placa superior/inferior da lança de cinco seções, lança montada

Inspeção periodicamente as placas de desgaste superiores e inferiores para determinar se há sinais de abrasão ou desgaste excessivo.

Desgaste excessivo é um desgaste superior a 4,7 mm (3/16 pol.) da espessura original (as placas inferiores da 1ª, 2ª e 3ª seções têm espessura de 29,7 mm (1.17 pol.), as pla-

cas inferiores da 4ª seção têm uma espessura de 11,6 mm (0.46 pol.), as placas superiores da 2ª e 4ª seções têm uma espessura de 19 mm (0.75 pol.), as placas superiores da 3ª seção têm uma espessura de 25,4 mm (1.00 pol.) e as placas superiores da 5ª seção têm uma espessura de 11,6 mm (0.46 pol.) ou um desgaste irregular, como a borda externa da placa tendo desgaste 2,38 mm (3/32 pol.) mais profundo que a borda interna da placa. Se ocorrer alguma dessas condições, as placas superiores e inferiores poderão ser substituídas sem desmontar a lança.

#### Substituição da placa superior

1. Remova a tampa de acesso da base da 1ª seção da lança.
2. Estenda/retraia a lança até que as placas de desgaste superiores de cada seção da lança estejam acessíveis através do furo de acesso na 1ª seção da lança. Consulte Tabela 4-1.
3. Remova as placas dos cames, placas de ajuste e placas de desgaste que necessitam ser substituídas de todas as seções.
4. Instale novas placas de desgaste e placas de ajuste originais e placas dos cames. Ajuste as placas de desgaste superiores de acordo com as instruções de calibragem nesta seção.

#### Substituição da placa inferior

1. Abaixar a lança até que seu cilindro de elevação atinja o batente e estenda a lança aproximadamente oito pés para fora (dois pés por seção).
2. Levante a ponta da 5ª seção da lança até que o peso seja removido das placas inferiores na 4ª, 3ª, 2ª e 1ª seções da lança.
3. Remova os parafusos (três em cada placa) que prendem as placas de desgaste inferiores da 4ª, 2ª e 1ª seção da lança e remova e substitua as placas. Reinstale os parafusos, aplique Loctite® e aperte com o torque adequado.
4. Marque a localização das porcas que fixam os cabos de retração 5/4/3 na ponta inferior da 3ª seção da lança. Solte (para remover a tensão) as porcas nos cabos de retração 5/4/3. Remova os parafusos dos retentores do cabo de retração 5/4/3 e mova os retentores e os cabos em direção ao centro da lança.
5. Remova os parafusos (dois em cada placa) que prendem as placas de desgaste inferiores da 3ª seção da lança e remova e substitua as placas. Reinstale os parafusos, aplique Loctite® e aperte com o torque adequado.
6. Reinstale os retentores do cabo de retração 5/4/3 e os cabos de retração 5/4/3 na ponta inferior da 3ª seção da lança. Aperte os cabos de retração 5/4/3 até sua localização original marcada previamente nas extremidades roscadas do cabo.

## 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 hidráulico de extensão determinará que seção extensível será a de acionamento, à qual as outras seções de extensão deverão ser ajustadas para utilizar 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 retrain os cabos de todas as seções para serem indexados um em relação ao outro.

## Tensionamento dos cabos

### Procedimento de configuração do tensionamento

O tensionamento deve ser feito com a lança na posição horizontal.

Ao apertar/afrouxar as primeiras porcas (ajuste) nos cabos, prenda o cabo usando as partes planas da chave na dianteira das extremidades do cabo para evitar torção do cabo. Excesso de torção dos cabos pode causar falha prematura.

Certifique-se de que a lança esteja completamente montada e totalmente retraída.

1. Marque a dianteira de cada seção com uma linha de giz como indicado na Figura 4-6.
2. Estenda e retraia a lança diversas vezes para estabelecer o estado de trabalho dos cabos.
3. Estenda a lança de maneira que as linhas traçadas estejam expostas aproximadamente 12 polegadas.
4. Meça as folgas de extensão entre cada seção da lança e a linha traçada e anote os valores.
5. Retraia a lança de maneira que as linhas traçadas estejam expostas aproximadamente 6 polegadas.
6. Meça as folgas de retração entre cada seção da lança e a linha traçada e anote os valores.
7. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.
8. Ajuste todos os cabos correspondentes de acordo com as instruções da **Sequência de aperto dos cabos**.

4



**Sequência de tensionamento dos cabos**

**Lança de cinco seções com cilindro de dois estágios**

O tensionamento dos cabos (Consulte a Figura 4-7) deve ser na seguinte ordem:

1. Cabos de retração 321
2. Cabos de extensão (sincronização) 123
3. Cabos de extensão 234
4. Cabos de retração 432
5. Cabos de extensão 345
6. Cabos de retração 543

**Lança de quatro seções com cilindro de dois estágios**

O tensionamento dos cabos deve ser na seguinte ordem:

1. Cabos de retração 321

2. Cabos de extensão (sincronização) 123
3. Cabos de extensão 234
4. Cabos de retração 432

**Lança de quatro seções com cilindro de um estágio**

O tensionamento dos cabos deve ser na seguinte ordem:

1. Cabos de extensão 123
2. Cabos de retração 321
3. Cabos de extensão 234
4. Cabos de retração 432

**Lança de três seções com cilindro de um estágio**

O tensionamento dos cabos deve ser na seguinte ordem:

1. Cabos de extensão 123
2. Cabos de retração 321

**Posicionamento dos cabos da lança de 5 seções c/ cilindro de 2 estágios**

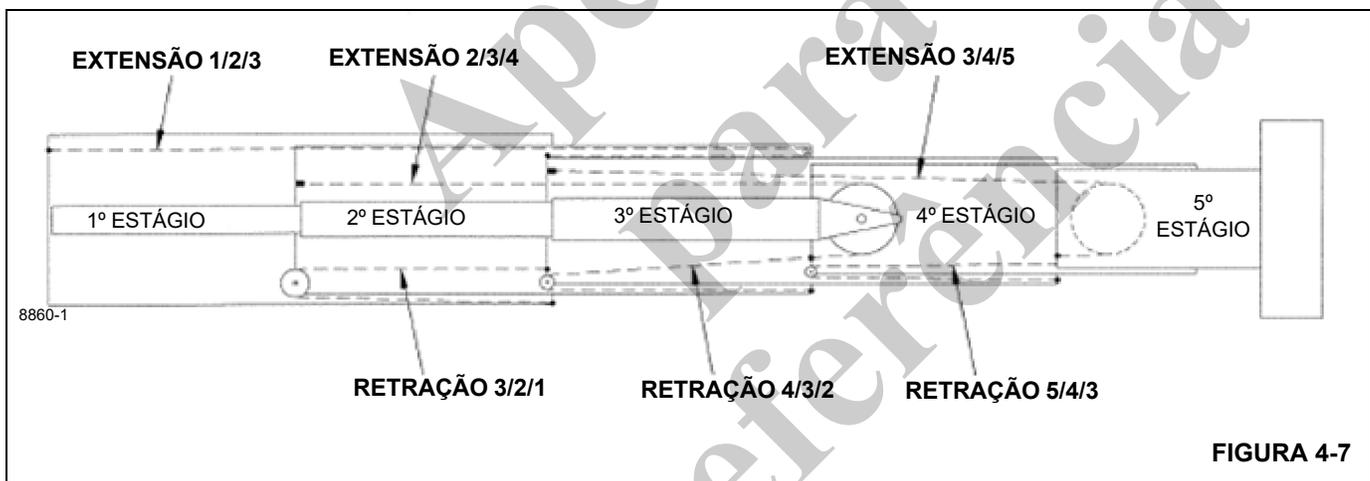


FIGURA 4-7

**Sequência de aperto dos cabos da lança de 5 seções com cilindro de extensão de dois estágios**

A lança deve estar na posição horizontal ao ajustar a tensão dos cabos (Consulte a Figura 4-7.) Retraia totalmente a lança e verifique se as seções estão nos batentes das seções e não pulam para fora. (Consulte Procedimento de configuração do tensionamento.)

**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.

Se a folga de extensão entre a primeira e segunda seções for inferior à folga de extensão entre a segunda e terceira seções;

2. Aperte o cabo de retração **321** localizado na parte inferior dianteira da seção da base usando a diferença nas medições da folga de extensão.
  3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.
- A segunda seção deve ter se movido para fora.
4. Aperte 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.

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;

2. Aperte o cabo de sincronização **123** localizado na parte traseira da seção da base usando a diferença nas medições da folga de retração.
3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.

A terceira seção deve ter se movido para fora.

4. Aperte 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.

Se a folga de extensão entre a terceira e quarta seções for inferior à folga de extensão entre a segunda e terceira seções;

2. Aperte o cabo de extensão **234** localizado na parte superior traseira da segunda seção usando a diferença nas medições da folga de extensão.
3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.

A quarta seção deve ter se movido para fora.

4. Aperte 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.

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;

2. Aperte o cabo de retração **432** localizado na parte inferior dianteira da segunda seção usando a diferença nas medições da folga de retração.

3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.

A quarta seção deve ter se movido para dentro.

4. Aperte 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 a terceira, segunda e primeira seções extensíveis devem se estender e retrair igualmente e atingir os batentes simultaneamente.

**Equilíbrio dos cabos 345 e 543****Extensão**

1. Meça as folgas de extensão entre a quarta e quinta seções e a terceira e quarta seções.

Se a folga de extensão entre a quarta e quinta seções for inferior à folga de extensão entre a terceira e quarta seções;

2. Aperte o cabo de extensão **345** localizado na parte superior traseira da terceira seção usando a diferença nas medições da folga de extensão.

3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.

A quinta seção deve se mover para fora.

4. Aperte até que a folga de extensão entre a quinta e quarta seções seja igual à folga de extensão entre a quarta e terceira seções.

**Retração**

1. Meça as folgas de retração entre a quarta e quinta seções e a terceira e quarta seções.

Se a folga de retração for maior entre a quarta e quinta seções do que a folga de retração entre a terceira e quarta seções;

2. Aperte o cabo de retração **543** localizado na parte inferior dianteira da terceira seção usando a diferença nas medições da folga de retração.

3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.

A quinta seção deve ter se movido para dentro.

4. Aperte até que a folga de retração entre a quinta e quarta seções seja igual à folga de retração entre a quarta e terceira seções.

Nesse momento todas as seções extensíveis devem se estender e retrair igualmente e atingir os batentes simultaneamente.

## Posicionamento dos cabos da lança de 4 seções c/ cilindro de 2 estágios

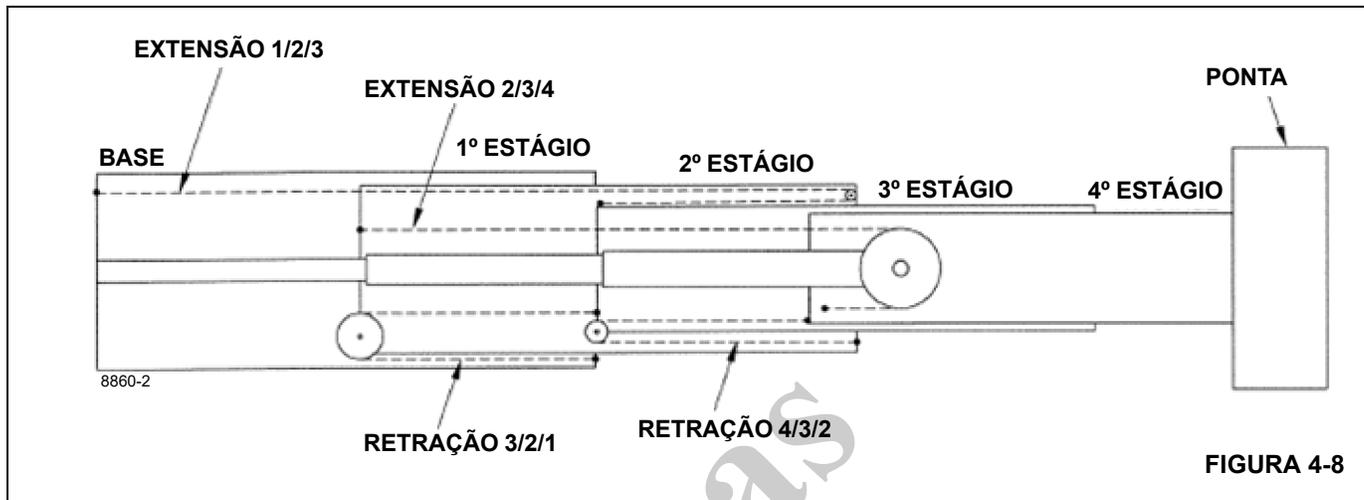


FIGURA 4-8

**Seqüência de aperto dos cabos da lança de 4 seções com cilindro de extensão de dois estágios**

A lança deve estar na posição horizontal ao ajustar a tensão dos cabos (Consulte a Figura 4-8.) Retraia totalmente a lança e verifique se as seções estão nos batentes das seções. Certifique-se de que todas as seções estejam totalmente apoiadas nos batentes e não recuem. (Consulte Procedimento de configuração do tensionamento.)

**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.

Se a folga de extensão entre a primeira e segunda seções for inferior à folga de extensão entre a segunda e terceira seções:

2. Aperte o cabo de retração **321** localizado na parte inferior dianteira da seção da base usando a diferença nas medições da folga de extensão.
3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.

A segunda seção deve ter se movido para fora.

4. Aperte 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.

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:

2. Aperte o cabo de sincronização **123** localizado na parte traseira da seção da base usando a diferença nas medições da folga de retração.
3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.

A terceira seção deve ter se movido para fora.

4. Aperte 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.

Se a folga de extensão entre a terceira e quarta seções for inferior à folga de extensão entre a segunda e terceira seções:

2. Aperte o cabo de extensão **234** localizado na parte superior traseira da segunda seção usando a diferença nas medições da folga de extensão.
3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.

A quarta seção deve ter se movido para fora.

4. Aperte 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.

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:

2. Aperte o cabo de retração **432** localizado na parte inferior dianteira da segunda seção usando a diferença nas medições da folga de retração.

3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.

A quarta seção deve ter se movido para dentro.

4. Aperte 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.

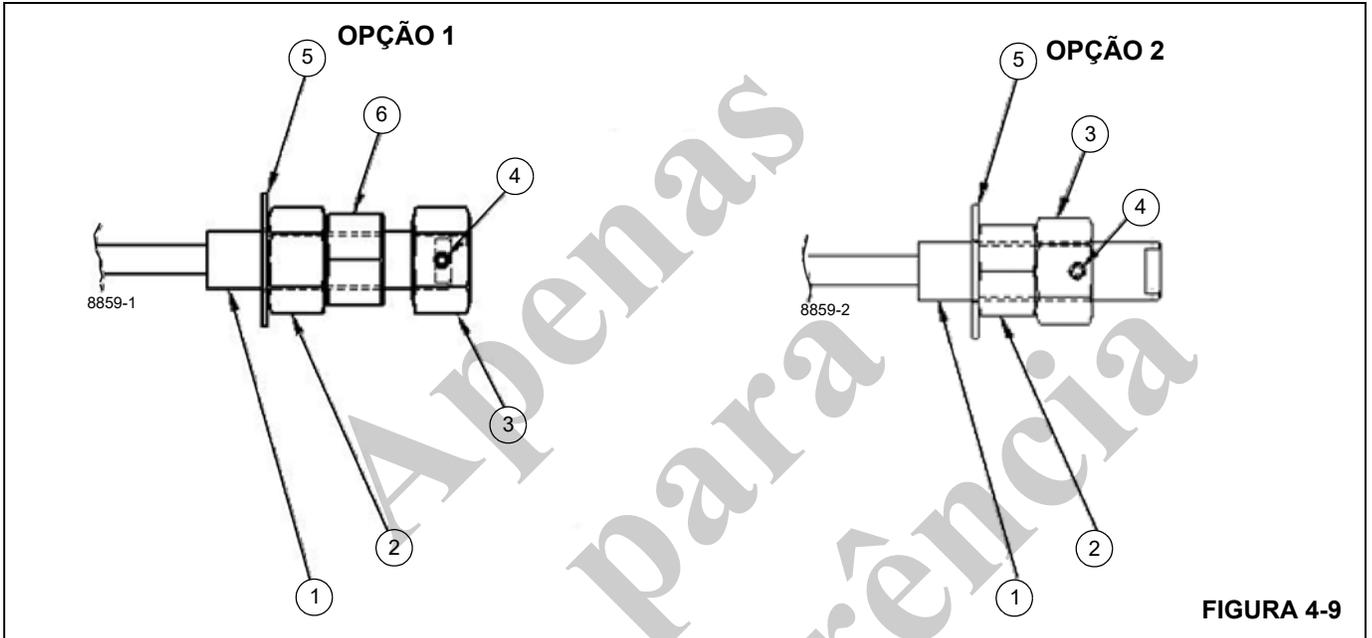


FIGURA 4-9

**Retenção do cabo**

Peças de retenção do cabo

Item	Descrição
1	Extremidade roscada do cabo
2	Porca (Ajuste)
3	Porca (Trava positiva)
4	Parafuso de trava
5	Arruela
6	Porca (Apertada)

A configuração das porcas (consulte Figura 4-9) será Primeira porca (AJUSTE) e Segunda porca (APERTADA).

**NOTA:** Método (**OPÇÃO 2**) usado SOMENTE quando restrições de espaço impedem o uso da **OPÇÃO 1**.

Ao apertar/afrouxar as primeiras porcas (ajuste) nos cabos, prenda o cabo usando as partes planas da chave na dianteira das extremidades do cabo para evitar torção do cabo.

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.

A segunda porca deve ser apertada manualmente até que entre em contato com a parte traseira da primeira porca.

Mantenha a primeira porca (ajuste) estacionária e use um torquímetro para apertar a segunda porca (apertada) contra a primeira porca (ajuste) com os valores indicados em VALORES DE TORQUE para a segunda porca:

A instalação da terceira porca (trava positiva) deve ser feita em cada um dos cabos de extensão. Os cabos de retração não requerem a terceira porca (trava positiva).

A terceira porca deve ser apertada manualmente até que o furo roscado para o parafuso de trava fique tangente à face da extremidade da parte plana da chave.

Instale o parafuso na Terceira porca e aperte.

Método (**OPÇÃO 2**) usado SOMENTE quando restrições de espaço impedem o uso da **OPÇÃO 1** (consulte a Figura 4-9).

**VALORES DE TORQUE para a segunda porca:**

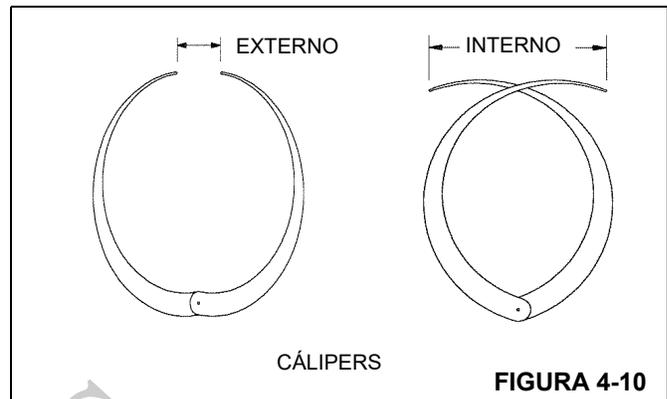
Série em polegadas com rosca grossa (UNC)

Tamanho do cabo e da rosca	GRAU de resistência mínima da porca	Tipo de porca	TORQUE pé-lbf
1/2-13	SAE 2	Contraporca sextavada (MEIA)	12
5/8-11	SAE 2	Contraporca sextavada (MEIA)	31
3/4-10	SAE 2	Contraporca sextavada (MEIA)	47
7/8-9	SAE 2	Contraporca sextavada (MEIA)	63
1-8	SAE 2	Contraporca sextavada (MEIA)	199
1 ¼-7	SAE 2	Contraporca sextavada (MEIA)	203
1 ½-6	SAE 5	Contraporca sextavada (COMPLETA)	250
1 ¾-5	ASTM B	Contraporca sextavada (COMPLETA)	250

Série métrica com rosca grossa

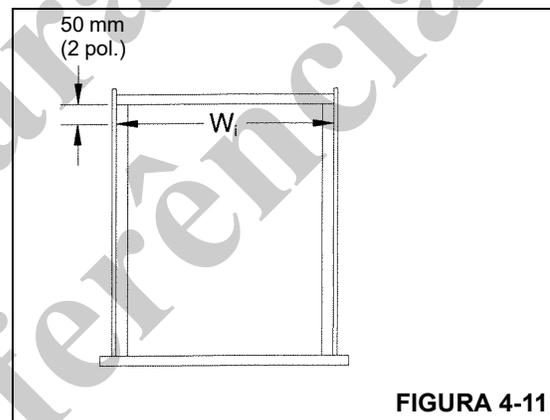
Tamanho do cabo e da rosca	Classe de propriedades mínimas da porca	Tipo de porca	TORQUE Nm
M16 x 2	5	Contraporca sextavada (FINA)	26
M20 x 2,5	5	Contraporca sextavada (FINA)	66

**CALIBRAGEM DA LANÇA**



**Placas de desgaste traseiras superiores**

1. Com um par de calibradores internos/externos, meça a largura interna da seção externa ( $W_i$ ) na faixa de 50 mm (2 pol.) da placa superior nas partes frontal e traseira da lança e anote a menor medida. Se a seção tiver barras de fixação do cilindro, meça diretamente na parte frontal dessas barras.



2. As placas de desgaste traseiras superiores também atuam como as placas laterais superiores. Cada placa é mantida na posição por uma placa de retenção que é ajustada por meio de uma placa de came. As placas de retenção e placas de came estão fixadas na placa interna da parte superior da lança. Ajuste as placas esquerda e direita dos comes para obter uma folga total de 2,00 mm (0.08 pol.) entre estas placas de desgaste ( $W_o$ ) e a largura interna ( $W_i$ ) da seção externa; ajuste as placas de desgaste esquerda e direita de maneira que se estendam igualmente além das placas do lado interno da lança.

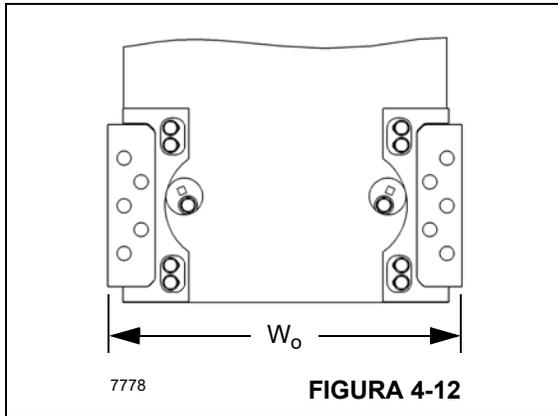


FIGURA 4-12

**Placas laterais internas**

1. Com um par de calibradores internos/externos, meça a largura interna da seção externa ( $W_i$ ) na frente e atrás da lança, dentro de 3 pol. da placa superior, e anote a menor medida. Se a seção tiver barras de fixação do cilindro, meça diretamente na parte frontal dessas barras.

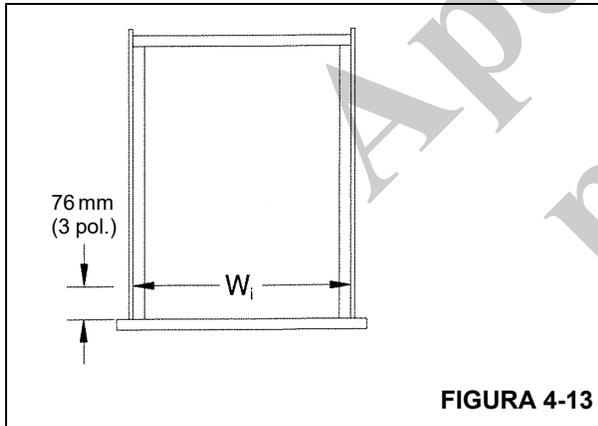


FIGURA 4-13

2. Com os calibradores internos/externos, meça a largura externa da seção interna ( $W_o$ ) na localização traseira, inferior da placa lateral. Anote a maior medida.

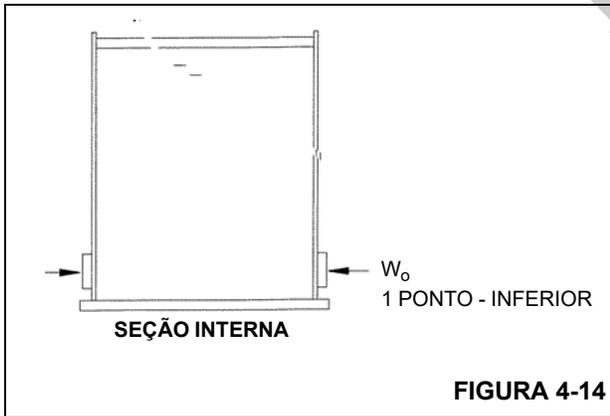


FIGURA 4-14

3. Meça a espessura das placas de desgaste e anote ( $t_{wp}$ ).

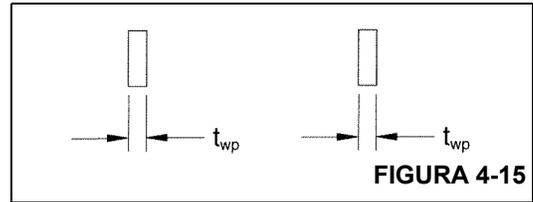


FIGURA 4-15

4. Subtraia a largura externa ( $W_o$ ) da seção interna e a espessura das duas placas ( $t_{wp}$ ) da largura interna ( $W_i$ ) da seção externa. Adicione calços conforme necessário (cada calço tem espessura de 0,7 mm (0.03 pol.)) para apertar as placas, de forma que haja uma folga de 0.00 a 0.06 pol. entre as placas de desgaste inferiores da traseira da lança interna e a parte mais estreita da lança externa quando os calços estiverem instalados.

**Placas inferiores traseiras**

1. Com uma fita métrica, meça a altura interna da seção externa ( $H_i$ ) nas partes frontal e traseira da lança e anote a menor medida. Se a seção tiver barras de fixação do cilindro, meça diretamente na parte frontal dessas barras.

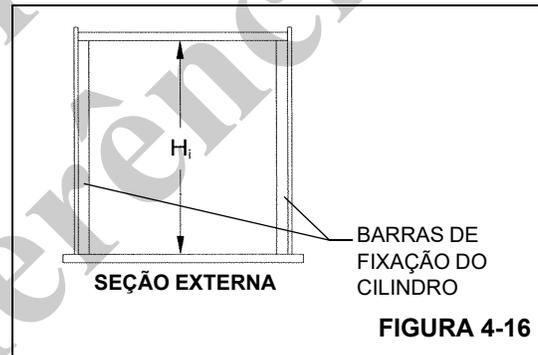


FIGURA 4-16

2. Com uma fita métrica, meça a altura externa da seção interna ( $H_o$ ) no local da placa traseira, inferior. Anote a maior medida.

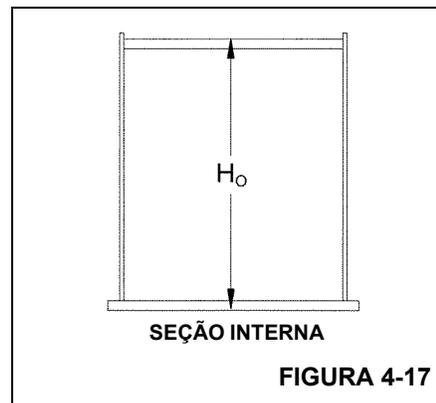
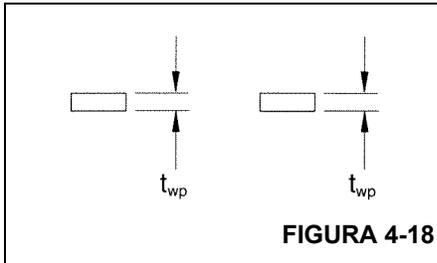


FIGURA 4-17

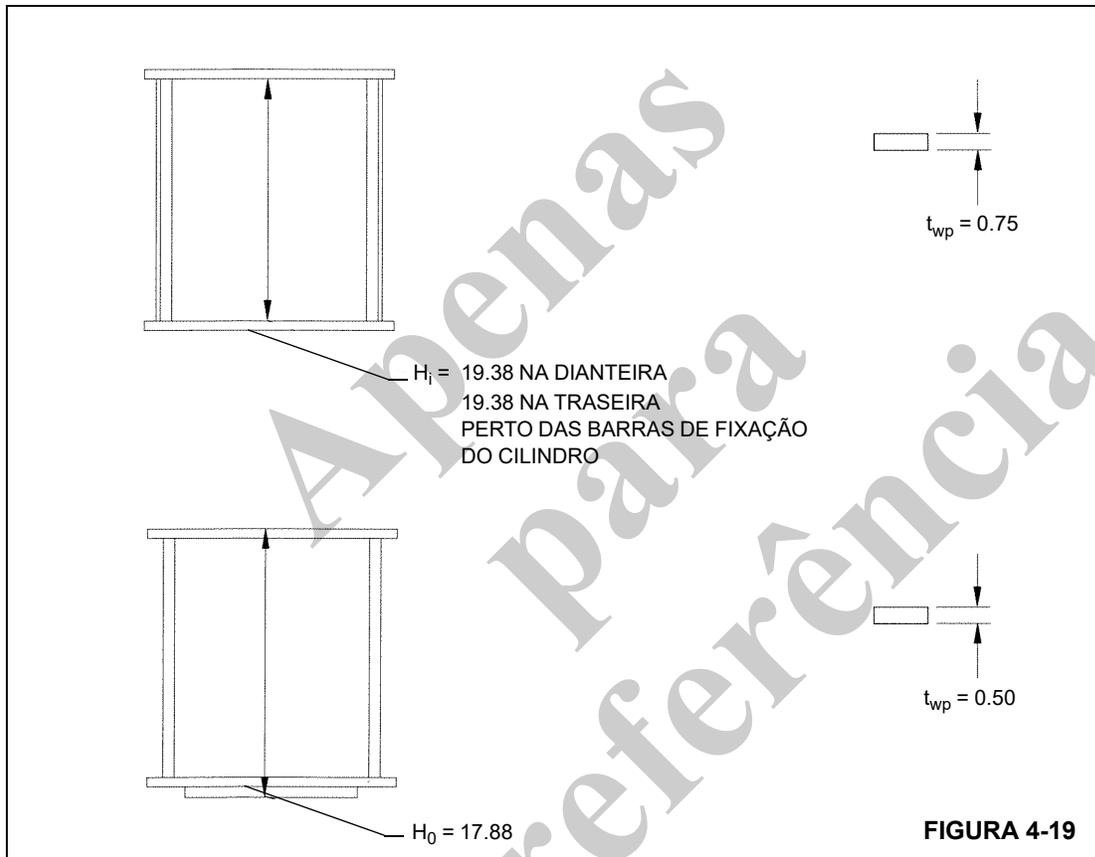
4

3. Meça a espessura das placas de desgaste superiores e anote ( $t_{wp}$ ).



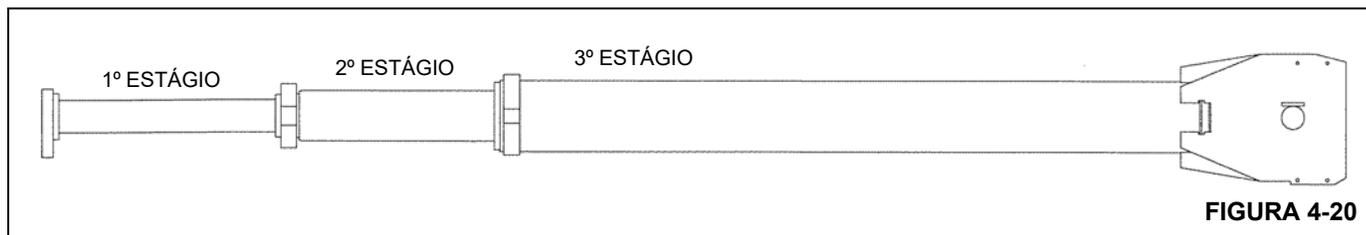
4. Subtraia a maior altura externa ( $H_o$ ) da seção interna e a espessura das placas superiores e inferiores ( $t_{wp}$ ) da altura interna ( $H_i$ ) da seção externa. Adicione calços conforme necessário (cada calço tem espessura de 0.06) para apertar as placas, de forma que haja uma folga de 0.06 a 0.12 entre a parte mais larga da lança interna e a parte mais estreita da lança externa quando os calços e as placas estiverem instalados.

**EXEMPLO**



$H_i$	=	19.38
$-H_o$	=	-17.88
$-t_{wp}$	=	-0.75
$-t_{wp}$	=	<u>-0.50</u>
Folga	=	0.25
Calços inferiores	=	<u>-0.19</u>
<b>Folga final</b>	=	<b>0.06</b>

## CILINDRO DE EXTENSÃO DE VÁRIOS ESTÁGIOS



### Desmontagem do cilindro

1. Depois de o cilindro ter sido desmontado da lança, ponha-o sobre suportes e coloque o recipiente de drenagem sob a válvula de retenção.
2. Usando força hidráulica (um sistema portátil ou o circuito do guindaste) estenda as seções do cilindro aproximadamente 61 cm (24 pol.). Se os estágios não se moverem igualmente, retenha o estágio que está se movendo para permitir extensão igual do cilindro. Remova a válvula de retenção da placa da base do 1º estágio e drene o óleo.
3. Utilizando uma chave de boca de tamanho adequado (listada na vista explodida das páginas de peças do cilindro), solte o prensa-gaxeta e desparafuse completamente do conjunto do tambor do 3º estágio.
4. Remova o conjunto do 2º/1º estágio do cilindro do conjunto do tambor do 3º estágio e coloque-o sobre suportes. É necessário ter cautela ao apoiar e remover o conjunto do 2º/1º estágio do cilindro, pois danos na superfície cromada necessitarão de substituição.
5. Utilizando uma chave de boca de tamanho adequado (listada na vista explodida das páginas de peças do cilindro), solte o prensa-gaxeta e desparafuse completamente do conjunto do 2º estágio do cilindro.
6. Remova o conjunto do 1º estágio do cilindro do conjunto do cilindro do 2º estágio do cilindro e coloque-o sobre suportes. É necessário ter cautela ao apoiar e remover o conjunto do 1º estágio do cilindro, pois danos nas superfícies cromadas necessitarão de substituição.
7. Utilizando uma chave Allen de 4,7 mm (3/16 pol.), remova os parafusos de trava do pistão do eixo do 1º estágio do cilindro e do pistão do eixo do 2º estágio do cilindro. Utilizando uma chave de boca de tamanho adequado, solte e desparafuse completamente os pistões dos conjuntos dos eixos do 1º e do 2º estágios do cilindro. Remova os tubos de parada dos conjuntos dos eixos do 1º e do 2º estágios dos cilindros.
8. Limpe completamente as superfícies interna e externa do cilindro e verifique se não estão danificadas. Limpe

todos os componentes com rosca e verifique se não há algum dano nas roscas.

9. Inspeção as placas de desgaste no conjunto da caixa da polia do tambor do 3º estágio. Substitua conforme necessário.
10. Assegure que a área do anel de vedação nos furos dos prensa-gaxetas do conjunto do 2º estágio do cilindro e do conjunto do tambor do 3º estágio esteja lisa e livre de entalhes, e lubrifique essa região para evitar dano no anel de vedação durante a remontagem de cada prensa-gaxeta.

### Remontagem do cilindro

1. Substitua as peças da gaxeta do cilindro conforme necessário no conjunto do 1º estágio do cilindro. Consulte as páginas de peças para obter o número da peça do kit da gaxeta para reposição. Aquecer as vedações tipo U em óleo de 60°C (140°F) permitirá uma instalação mais fácil.
2. Reinstale o prensa-gaxeta e o tubo de parada no conjunto do eixo do 1º estágio do cilindro.
3. Instale o anel de vedação e os anéis de encosto no diâmetro interno do pistão do 1º estágio e rosqueie no conjunto do eixo do 1º estágio do cilindro até firmar, assegurando que o contrafuro do pistão esteja assentado adequadamente no conjunto do eixo. Tenha cuidado para não danificar o anel de vedação ao instalá-lo no pistão. Utilizando uma chave de boca de tamanho adequado, aperte o pistão no conjunto do eixo do 1º estágio do cilindro com 814 Nm (600 lb-pé).
4. Instale um parafuso de trava no pistão usando Loctite® de acordo com as recomendações da Loctite® e aperte com torque de 11 Nm (8 lb-pé). Aplique Loctite® no segundo parafuso de trava e instale-o na parte superior do primeiro parafuso de trava e aperte com torque de 11 Nm (8 lb-pé.).
5. Substitua as peças da gaxeta do cilindro conforme necessário no conjunto do 2º estágio do cilindro. Consulte as páginas de peças para obter o número da peça do kit da gaxeta para reposição.

6. Reinstale o prensa-gaxeta e o tubo de parada no conjunto do eixo do 2º estágio do cilindro.
7. Instale o anel de vedação e os anéis de encosto no diâmetro interno do pistão do 2º estágio e rosqueie no conjunto do eixo do 2º estágio do cilindro até firmar, assegurando que o contrafuro do pistão esteja assentado adequadamente no conjunto do eixo. Tenha cuidado para não danificar o anel de vedação ao instalá-lo no pistão. Utilizando uma chave de boca de tamanho adequado, aperte o pistão no conjunto do eixo do 2º estágio do cilindro com 814 Nm (600 lb-pé).
8. Instale um parafuso de trava no pistão usando Loctite® de acordo com as recomendações da Loctite® e aperte com torque de 11 Nm (8 lb-pé). Aplique Loctite® no segundo parafuso de trava e instale-o na parte superior do primeiro parafuso de trava e aperte com torque de 11 Nm (8 lb-pé.).
9. Reinstale o conjunto do cilindro do 2º estágio com o tubo de parada do pistão e o prensa-gaxeta no conjunto do corpo do 3º estágio até 61 cm (24 pol.) de totalmente montado. Cuidadosamente introduza o prensa-gaxeta no corpo do 3º estágio e aperte mais 1/4 pol. depois de ter ficado firme. Utilizando uma chave de boca de tamanho adequado, aperte o prensa-gaxeta com 814 Nm (600 lb-pé).
10. Aplique uma faixa com 407 mm (3/16 pol.) de largura de Loctite® 518 nos fios de rosca externos do prensa-gaxeta e conclua a instalação.
11. Reinstale o conjunto do eixo do 1º estágio com o pistão, o tubo de parada e o prensa-gaxeta no conjunto do cilindro do 2º estágio até 609 mm (24 pol.) de totalmente montado. Cuidadosamente, introduza o prensa-gaxeta no 2º estágio e aperte mais 1/4 pol. depois de ter ficado firme.
12. Aplique uma faixa com 407 mm (3/16 pol.) de largura de Loctite® 518 nos fios de rosca externos do prensa-gaxeta e conclua a instalação. Utilizando uma chave de boca de tamanho adequado, aperte o prensa-gaxeta com 814 Nm (600 lb-pé).
13. Instale a válvula de retenção na placa da base do eixo do 1º estágio. Execute um ciclo de teste no cilindro para assegurar que não haja vazamentos na operação. Aplique óleo ao conjunto do eixo do 1º estágio através da válvula de retenção. Apoie o 2º e o 3º estágios conforme eles se estendem e retraem.

## LANÇA DO JIB

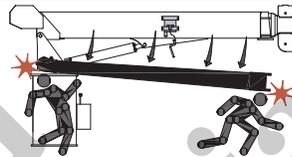
### Ajuste do suporte de armazenamento do jib

É extremamente importante para a segurança do operador do guindaste e de todas as outras pessoas trabalhando próximo do guindaste que a extensão da lança do jib esteja fixada corretamente ao suporte de armazenamento do jib (Figura 4-24) e à extremidade da lança principal.

Use o procedimento a seguir para fazer ajustes no suporte de armazenamento do jib.

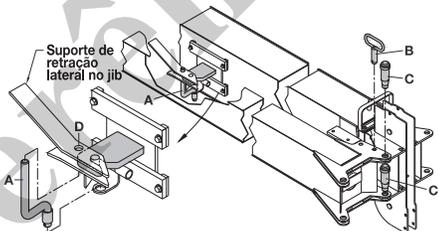
Antes de iniciar este procedimento leia e entenda o seguinte adesivo de PERIGO. Também revise e compreenda a seção 4 do Manual do operador, Preparação, para obter instruções sobre segurança, armazenamento e acionamento do jib.

⚠ PERIGO



**UM JIB EM QUEDA LIVRE PODE RESULTAR EM MORTE OU ACIDENTES PESSOAIS GRAVES**

Antes de operar o guindaste, verifique se o jib está devidamente fixado. É necessário seguir os procedimentos apropriados de elevação e armazenamento do jib. Consulte o manual do fabricante do guindaste.



• Antes de remover os pinos (C) ao armazenar o jib, a lança deve estar nivelada e totalmente retraída e o pino de armazenamento (A) deve estar devidamente inserido no suporte de armazenamento lateral através do furo (D).

• Não estenda a lança após remover o pino de giro do jib (B) até que a lança esteja na posição nivelada.

• Ao armazenar ou elevar o jib, a lança deve estar na posição nivelada.

PT
80021932

1. Sem apertar, parafuse os dois conjuntos de orelhas com calços e barras conforme mostrado na Figura 4-21 à lateral da primeira seção da lança.

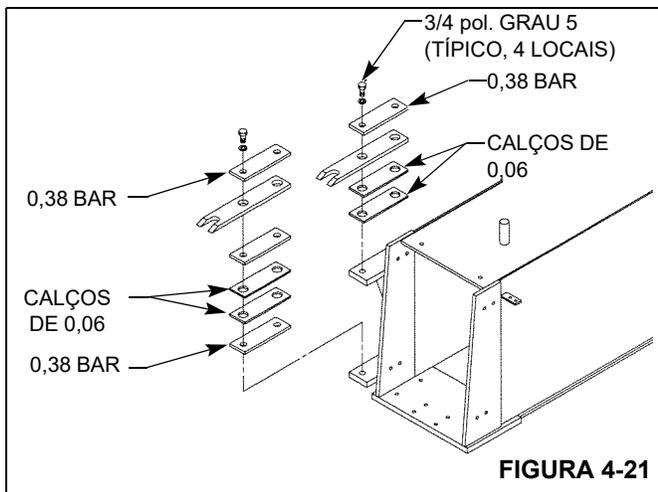


FIGURA 4-21

2. Sem apertar, parafuse o conjunto do gancho na lateral da primeira seção da lança, Figura 4-22.

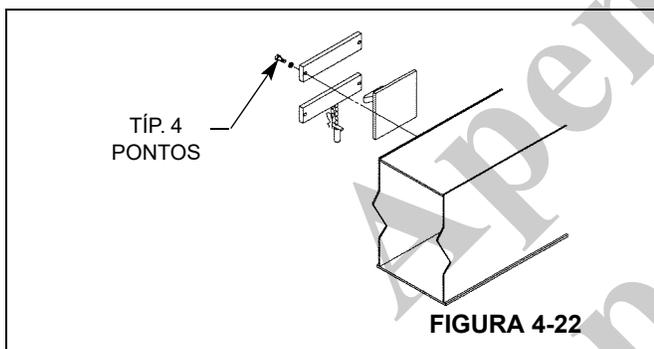


FIGURA 4-22

3. Estenda a lança aproximadamente um pé.  
 4. Utilizando uma ponte rolante, eleve o conjunto do jib e alinhe e prenda o jib à cabeça da polia da lança, Figura 4-23.

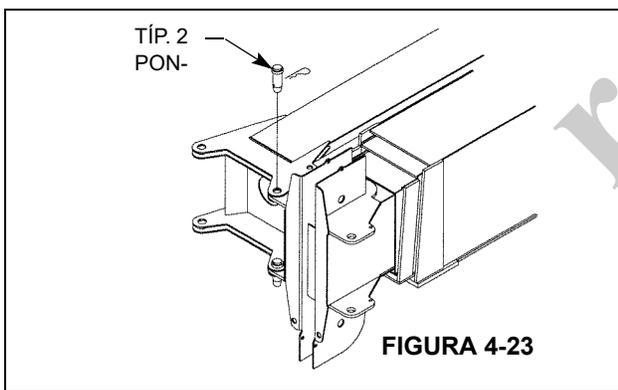


FIGURA 4-23

5. Com o jib preso à cabeça da polia, gire o jib paralelo à lança e fixe-o ao suporte de armazenamento do jib Figura 4-24.

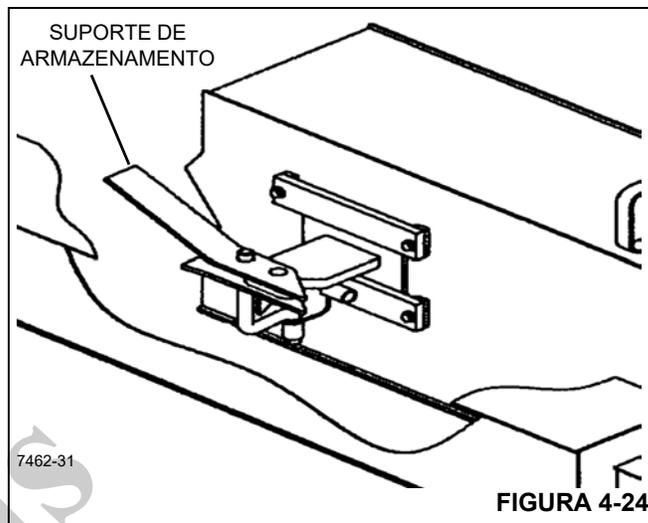


FIGURA 4-24

6. Lentamente retraia a lança até que as orelhas do jib estejam a até 13 mm (0.50 pol.) dos conjuntos das orelhas na primeira seção da lança. Observe o alinhamento vertical das orelhas do jib e dos conjuntos das orelhas e inclua ou remova calços até que o jib fique apoiado pelas orelhas do jib. Normalmente, o jib ficará apoiado somente no suporte superior, Figura 4-25.

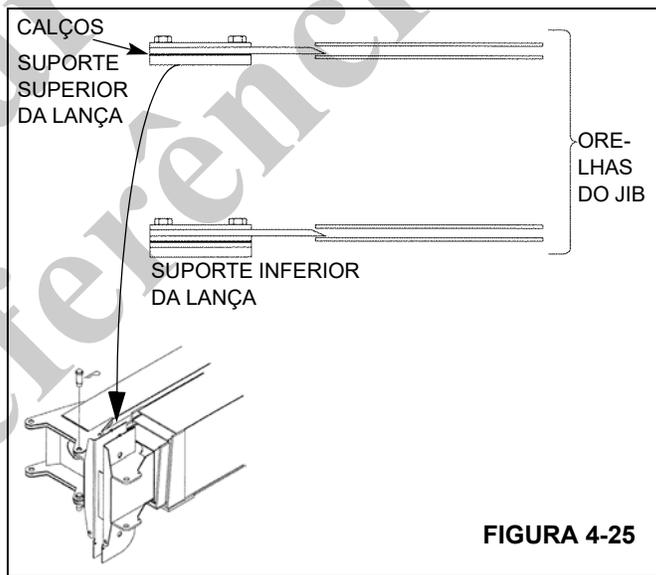
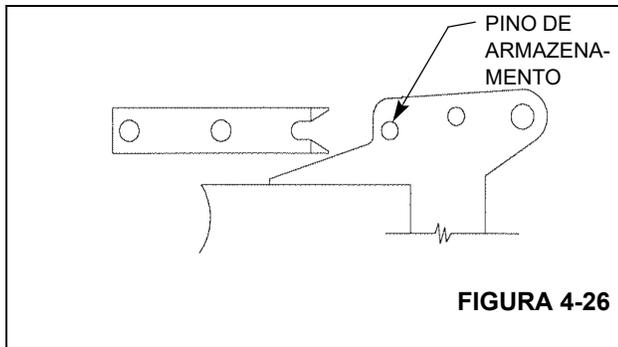
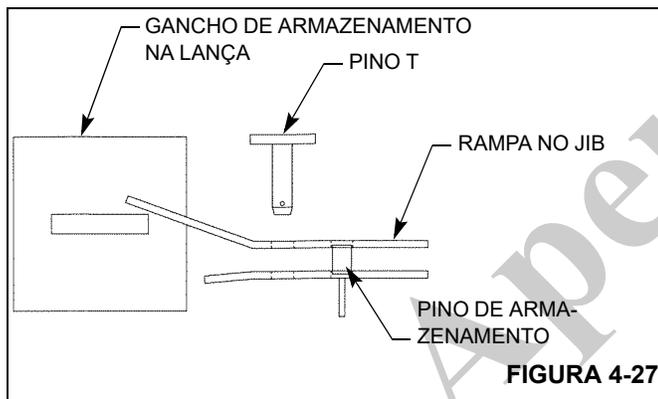


FIGURA 4-25

7. Observe o alinhamento horizontal da fenda nos conjuntos das orelhas e o pino de armazenamento no jib. O ajuste horizontal das orelhas de armazenamento é fornecido pelos furos de parafusos superdimensionados na orelha de armazenamento. Mova as orelhas para dentro ou para fora até obter o alinhamento adequado. Posicione a orelha superior de forma que ela mantenha a parte superior do jib para dentro em direção à lança e a orelha inferior de forma que ela mantenha a parte inferior do jib afastada do parte inferior da lança (consulte a Figura 4-26).



8. Retraia a lança lentamente. Observe o alinhamento do gancho de armazenamento e do conjunto de trava conforme a lança é retraída, Figura 4-27.

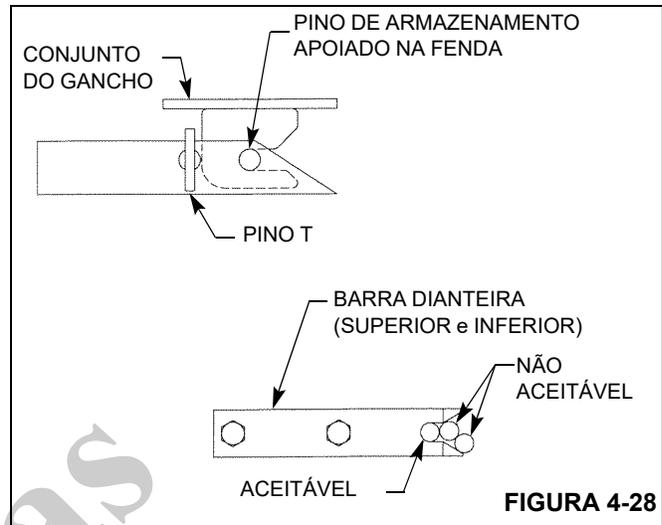


**AVISO**

Verifique se a rampa desliza o gancho de armazenamento para cima e se não bate na extremidade da rampa.

9. Quando a lança está totalmente retraída, os pinos de armazenamento do jib devem atingir o batente com segurança nos conjuntos das orelhas, Figura 4-28.

Se os pinos de armazenamento não estiverem alinhados adequadamente, o conjunto do gancho e as barras dianteiras deverão ser posicionados como mostrado, de forma que o jib não possa deslizar para frente ou para trás conforme a lança é elevada.



10. Tente remover os pinos do jib. Se os pinos estiverem muito apertados, o conjunto do gancho de armazenamento ou as barras dianteiras precisarão ser ajustados.
11. Aperte todos os parafusos com seus valores de torque especificados. Consulte “Elementos de fixação e valores de torque” na página 1-7. Instale o pino de armazenamento no conjunto da trava e remova os pinos do jib.
12. Estenda e retraia a lança para assegurar o alinhamento adequado dos pinos do jib.
13. Instale os pinos do jib e remova os pinos de armazenamento.
14. Estenda e retraia a lança e o jib para assegurar o alinhamento adequado dos suportes de armazenamento do jib.
15. Instale os pinos de armazenamento do jib e remova os pinos do jib. Sempre guarde calços para ajuste futuro do armazenamento do jib se necessário.

**Serviço e manutenção do macaco do jib**

**NOTA: Importante: Use apenas óleo hidráulico do macaco, óleo de transmissão ou óleo de turbina de boa qualidade. Evite misturar tipos de óleo. Não use fluido de freio, álcool, glicerina, óleo de motor com detergente ou óleo sujo. Fluido impróprio pode provocar danos internos graves ao macaco, tornando-o inoperante.**

Remova o macaco (1, Figura 4-29) da lança do jib (2) removendo os três parafusos e arruelas lisas (3, Figura 4-29).

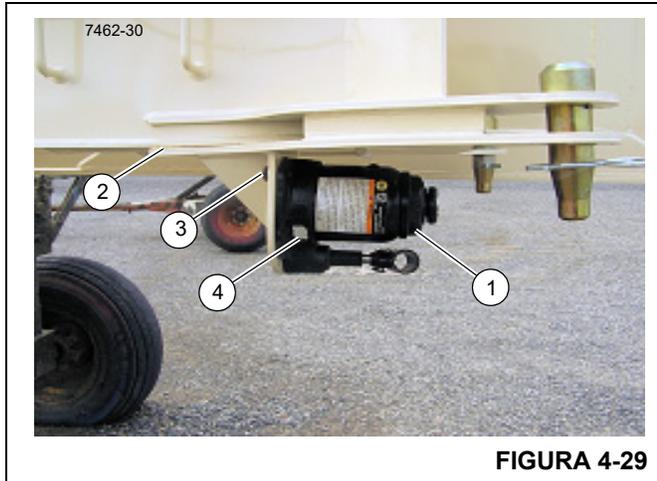


FIGURA 4-29

**Adição de óleo**

1. Com a guia completamente abaixada e o pistão pressionado, coloque o macaco em sua posição nivelada vertical e remova o bocal de enchimento de óleo (4, Figura 4-29).
2. Encha até o óleo ficar nivelado com o furo do bocal de enchimento.

**Troca do óleo**

1. Para obter o melhor desempenho e a maior vida útil, troque o suprimento completo de óleo pelo menos uma vez ao ano.
2. Para drenar o óleo, remova o bocal de enchimento (4, Figura 4-29).
3. Deite o macaco de lado e drene o óleo em um recipiente de drenagem adequado. O óleo escoará lentamente porque o ar deve penetrar à medida que o óleo é drenado.
4. Tenha cuidado para não deixar que sujeira ou materiais estranhos entrem no sistema.
5. Substitua com o óleo adequado, conforme descrito acima.

**Lubrificação**

Adicione o óleo lubrificante adequado a todas as seções pivotantes a cada três meses.

**Prevenção de ferrugem**

Verifique o elevador a cada três meses para determinar se há sinais de ferrugem ou corrosão. Limpe conforme necessário e passe um pano saturado com óleo.

**NOTA:** Quando não estiverem em uso, sempre deixe a guia e o elevador totalmente abaixados.

**Deteção e resolução de problemas**

Sintoma	Causas possíveis	Solução
Não eleva carga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sem óleo no sistema</li> <li>2. Válvula de liberação não fechada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adicione óleo ao tanque do reservatório através do furo de enchimento de óleo</li> <li>2. Gire a alavanca firmemente no sentido horário</li> </ol>
Só eleva a carga até certa altura	Nível baixo de óleo	Adicione óleo ao tanque do reservatório através do furo de enchimento de óleo
Eleva carga mas não a sustenta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uma ou mais das seguintes válvulas apresentam vazamento:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Válvula de sucção</li> <li>b. Válvula de vazão</li> <li>c. Válvula de liberação</li> </ol> </li> <li>2. Gaxetas desgastadas ou defeituosas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Substitua o macaco</li> <li>2. Substitua o macaco</li> </ol>
Macaco não abaixa	Válvula de liberação emperrada, provavelmente devido a sujeira ou material estranho	Transfira a carga, troque o óleo sujo e lave o reservatório de óleo com querosene
Elevação deficiente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Óleo sujo</li> <li>2. Ar no sistema hidráulico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Troque o óleo hidráulico</li> <li>2. Elimine o ar do sistema</li> </ol>
Ação de bombeamento insuficiente	Vedação do óleo da unidade da bomba desgastada ou defeituosa	Substitua o macaco

## CIRCUITO DE ELEVAÇÃO

### Descrição

O circuito de elevação da lança consiste no controle remoto hidráulico de elevação, na válvula de controle direcional de elevação, na válvula de retenção e no cilindro de elevação. Esses componentes possibilitam a elevação ou abaixamento da lança em vários graus, na faixa de -8 a +80 graus em relação à horizontal.

A válvula de controle direcional de elevação é do tipo carretel fechado.

O cilindro de ação dupla tem um furo de 22,86 cm (9.0 pol.). A entrada de sujeira ou outros materiais estranhos é impedida no cilindro, pois provoca danos internos, por uma vedação limpadora durante a retração da haste. As vedações de óleo no pistão e na cabeça do cilindro evitam vazamentos internos e externos de óleo hidráulico.

A válvula de retenção é uma válvula hidráulica do tipo gatilho balanceado. Ela é rosqueada no bloco de entradas, que é uma parte integrante do tambor do cilindro de elevação. A

válvula de retenção opera ao elevar (haste do cilindro estendida), abaixar (haste do cilindro retraída) ou manter a posição da lança (haste do cilindro estacionária).

### Teoria de operação

O banco de válvulas de controle direcional é alimentado pelo fluxo da bomba hidráulica.

Ao elevar a lança, o óleo desloca a válvula de gatilho (segurança) na válvula de retenção, possibilitando o fluxo de óleo para o lado do pistão do cilindro. Pressão é aplicada ao pistão, forçando a haste a se estender, elevando a lança.

Ao abaixar a lança, o óleo penetra pela entrada de retração do bloco de entradas e flui para o lado da haste do cilindro. Quando a pressão piloto atinge um valor predeterminado, o gatilho principal se desloca e o óleo flui do lado do pistão do cilindro para o reservatório.

Todo o fluxo de retorno da válvula de controle vai para o reservatório.

### Manutenção

Sintoma	Causa provável	Ação corretiva
1. Lança é elevada de forma errática.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório.
	b. Baixa rotação do motor.	b. Aumente a rotação do motor até o ajuste recomendado.
	c. Válvula de alívio principal danificada.	c. Substitua a válvula de alívio.
	d. Ar na haste do cilindro.	d. Sangre a haste do cilindro.
	e. Eixo do pivô da lança torto.	e. Substitua o eixo do pivô.
2. Lança é abaixada de forma errática.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório.
	b. Baixa rotação do motor.	b. Aumente a rotação do motor para o nível recomendado.
	c. Circuito e/ou válvula de alívio inoperante.	c. Repare ou substitua a válvula de alívio.
	d. Ar no cilindro hidráulico.	d. Sangre o ar do cilindro.
	e. Seção da bomba hidráulica danificada.	e. Repare ou substitua a seção da bomba.

Sintoma	Causa provável	Ação corretiva
3. Lança é elevada lentamente.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório.
	b. Baixa rotação do motor.	b. Aumente e mantenha a rotação do motor.
	c. Válvula de alívio danificada.	c. Repare ou substitua a válvula de alívio.
	d. Óleo hidráulico extremamente frio.	d. Opere a unidade para aquecer o óleo até a temperatura operacional.
	e. Mangueira ou conexões incorretas instaladas.	e. Substitua a mangueira ou as conexões. (Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.)
	f. Operação de duas funções no mesmo conjunto de bancos de válvulas de controle.	f. Inverta os controles para obter a velocidade desejada das duas funções.
	g. Obstrução na mangueira de retorno.	g. Substitua a mangueira de retorno.
	h. Vazamento nas vedações dos pistões do cilindro.	h. Substitua todas as vedações do cilindro.
	i. Tambor do cilindro estriado.	i. Bruna ou substitua o tambor.
	j. Seção da bomba hidráulica desgastada.	j. Repare ou substitua a seção da bomba.
4. Lança é abaixada lentamente.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório.
	b. Baixa rotação do motor.	b. Aumente a rotação para o nível recomendado.
	c. Válvula de alívio danificada.	c. Repare ou substitua a válvula de alívio.
	d. Operação de duas funções no mesmo conjunto de bancos de válvulas de controle.	d. Inverta os controles para obter a velocidade desejada das duas funções.
	e. Óleo hidráulico extremamente frio.	e. Opere a unidade para aquecer o óleo até a temperatura operacional.
	f. Mangueira ou conexões incorretas instaladas.	f. Substitua a mangueira ou as conexões. (Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.)
	g. Obstrução na mangueira de retorno.	g. Substitua a mangueira de retorno.
	h. Vedações dos pistões do cilindro desgastadas.	h. Substitua todas as vedações do cilindro.
	i. Tambor do cilindro estriado.	i. Bruna ou substitua o tambor.
	j. Seção da bomba hidráulica desgastada.	j. Repare ou substitua a seção da bomba.
	k. Haste do pistão quebrada (solta do pistão).	k. Substitua a haste do pistão e todas as vedações do cilindro.

Sintoma	Causa provável	Ação corretiva
5. Lança não eleva.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório.
	b. Válvula de alívio principal ou válvula de alívio do circuito danificada.	b. Repare ou substitua a válvula de alívio.
	c. Carga excessiva.	c. Reduza a carga conforme necessário.
	d. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	d. Repare ou substitua a seção da bomba.
	e. Eixo da bomba quebrado.	e. Substitua o eixo e as vedações da bomba.
	f. Acoplamento do acionamento da bomba quebrado.	f. Substitua o acoplamento do acionamento.
	g. Carretel da válvula de controle quebrado.	g. Substitua a válvula de controle.
6. Lança não abaixa.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório.
	b. Válvula de alívio principal ou válvula de alívio do circuito danificada.	b. Repare ou substitua a válvula de alívio.
	c. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	c. Repare ou substitua a seção da bomba.
	d. Eixo da bomba quebrado.	d. Substitua o eixo e as vedações da bomba.
	e. Acoplamento do acionamento da bomba quebrado.	e. Substitua o acoplamento do acionamento.
	f. Carretel da válvula de controle quebrado.	f. Substitua a válvula de controle.

**NOTA:** Entre em contato com a Manitowoc Crane Care para ver os procedimentos de desmontagem e montagem do cilindro de elevação. Manutenção que não exija a remoção dos tambores dos cilindros, como lubrificação, pode ser executada sem remover os cilindros da plataforma rotativa. No entanto, qualquer desmontagem ou montagem deve ser feita em uma área limpa e sem poeira.

### Remoção do cilindro de elevação

1. Estenda e ajuste os estabilizadores e nivele o guindaste.
2. Eleve ligeiramente a lança de forma que o cilindro de elevação seja estendido aproximadamente 0,3 m (1 pé).



### ATENÇÃO

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar o conjunto da lança. Podem ocorrer acidentes pessoais graves ou morte se o dispositivo de elevação não conseguir suportar a carga.

**NOTA:** O cilindro de elevação pesa aproximadamente 700 kg (1543 lb).

3. Verifique se a lança está totalmente sustentada com calços ou um suporte embaixo dela. Apoie a lança nos calços ou no suporte.
4. Conecte um dispositivo de elevação/sustentação adequado ao cilindro de elevação.
5. Remova o parafuso com cabeça e a arruela de pressão e a porca que fixam o eixo do pivô superior do cilindro de elevação na lança.

6. Remova o parafuso com cabeça e a arruela de pressão e a porca que fixam o eixo do pivô inferior do cilindro de elevação na plataforma rotativa.
7. Remova o eixo do pivô superior e todas as arruelas de empuxo conectadas. Ative o sistema hidráulico e retraia o cilindro de elevação o suficiente para passar o ponto de conexão superior.
8. Etiquete e desconecte todas as linhas hidráulicas do cilindro. Tampe ou coloque um bujão nas aberturas com conexões de alta pressão.
9. Puxe o eixo do pivô do cilindro de elevação inferior e quaisquer arruelas de empuxo conectadas para fora o suficiente para remover o cilindro.
10. Leve o cilindro para uma área de trabalho limpa.

### Instalação do cilindro de elevação

1. Conecte um dispositivo de elevação adequado ao cilindro de elevação e posicione o cilindro sobre a conexão de fixação na plataforma rotativa.
- NOTA:** O cilindro de elevação pesa aproximadamente 700 kg (1543 lb).
2. Abaixar o cilindro de elevação nas conexões de fixação na plataforma rotativa e alinhe a bucha do cilindro aos furos as conexões de fixação.

**NOTA:** Instale o eixo do pivô com o furo roscado no lado direito do guindaste, lado oposto ao da cabine.

3. Instale o eixo do pivô inferior do cilindro de elevação e qualquer arruela de empuxo e prenda com o parafuso com cabeça e a arruela de pressão e porca.
4. Conecte as mangueiras de extensão e retração ao cilindro de elevação.
5. Ative o sistema hidráulico do guindaste e alinhe a extremidade da haste do cilindro de elevação ao ponto de conexão na lança. Instale o eixo do pivô superior e quaisquer arruelas de empuxo conectadas através dos pontos de conexão do cilindro e da lança. Desligue o motor.
6. Calce o cilindro de elevação, conforme necessário, usando arruela (s) de encosto em cada lado.
7. Fixe o eixo do pivô superior com o parafuso com cabeça e a arruela e porca.
8. Remova os dispositivos de elevação e sustentação da lança e do cilindro de elevação. Ative o sistema hidráulico e verifique se o cilindro de elevação está operando corretamente e se não há vazamentos.
9. Lubrifique os eixos do pivô usando as graxas no cilindro. Consulte *Lubrificação*, página 8-1.

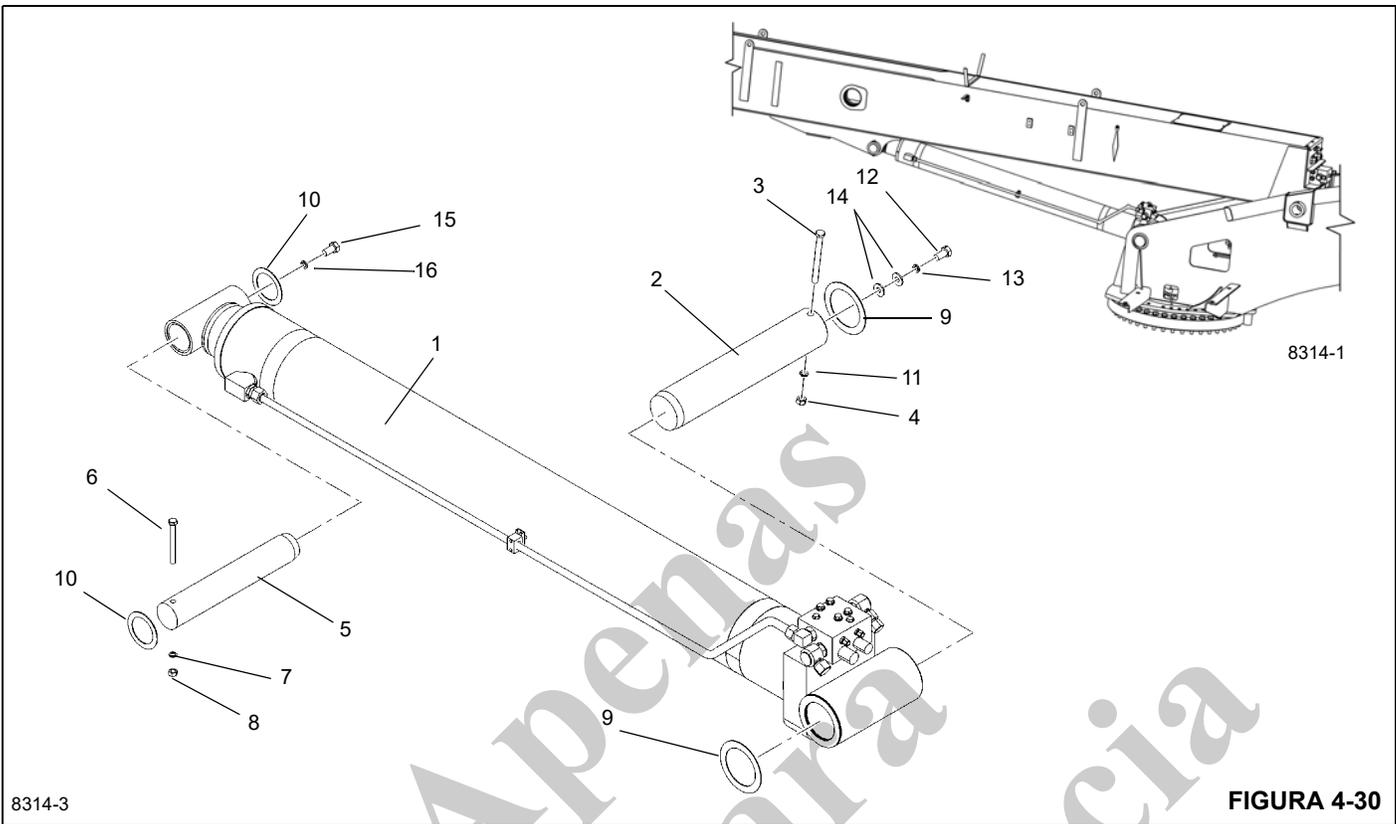


FIGURA 4-30

Item	Descrição
1	Cilindro
2	Eixo-inferior
3	Parafuso com cabeça - M18 X 190
4	Porca - M18
5	Eixo-Superior
6	Parafuso com cabeça - M16 X 150
7	Arruela de pressão - M16
8	Porca - M16

Item	Descrição
9	Arruela de encosto
10	Arruela de encosto
11	Arruela de pressão
12	Parafuso com cabeça - M20 X 25
13	Arruela de pressão - M20
14	Arruela - M20
15	Parafuso com cabeça - 1/2 X 3/4
16	Arruela de pressão - 1/2

## SEÇÃO 5

### GUINCHO E CONTRAPESO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Descrição</b> .....	<b>5-1</b>	Instruções de redefinição do disjuntor da Série "B" .....	5-7
Remoção .....	5-3	<b>Reparo do guincho</b> .....	<b>5-7</b>
Mangueira hidráulica .....	5-3	Desmontagem .....	5-7
Instalação do guincho .....	5-3	Montagem .....	5-8
Procedimento de aquecimento .....	5-3	Freio .....	5-11
Sistema do mostrador do HRI (Indicador de rotação do guincho) .....	5-3	Conjunto de engrenagens planetárias .....	5-12
<b>Indicador de rotação do tambor</b> .....	<b>5-4</b>	Motor .....	5-12
Remoção .....	5-5	<b>Deteção e resolução de problemas</b> .....	<b>5-13</b>
Instalação .....	5-5	<b>Cilindro do contrapeso</b> .....	<b>5-13</b>
Programação do indicador de volta mínima .....	5-6	Remoção .....	5-13
Modo de transporte (Somente série A) .....	5-6	Instalação .....	5-13
<b>Deteção e resolução de problemas</b> .....	<b>5-7</b>		
Para a série "A" .....	5-7		

#### DESCRIÇÃO

O guincho NBT50 é composto por uma válvula de controle do motor, um motor hidráulico de cilindrada dupla, freios multidisco e um par de conjuntos de engrenagens planetárias.

O freio multidisco é acionado por mola e liberado hidráulicamente através de um orifício na carcaça do freio. Uma embreagem de roda livre permite que o guincho seja elevado sem liberar freio, retendo a carga ao mesmo tempo, até que haja pressão suficiente para liberar o freio ao abaixar o guincho.

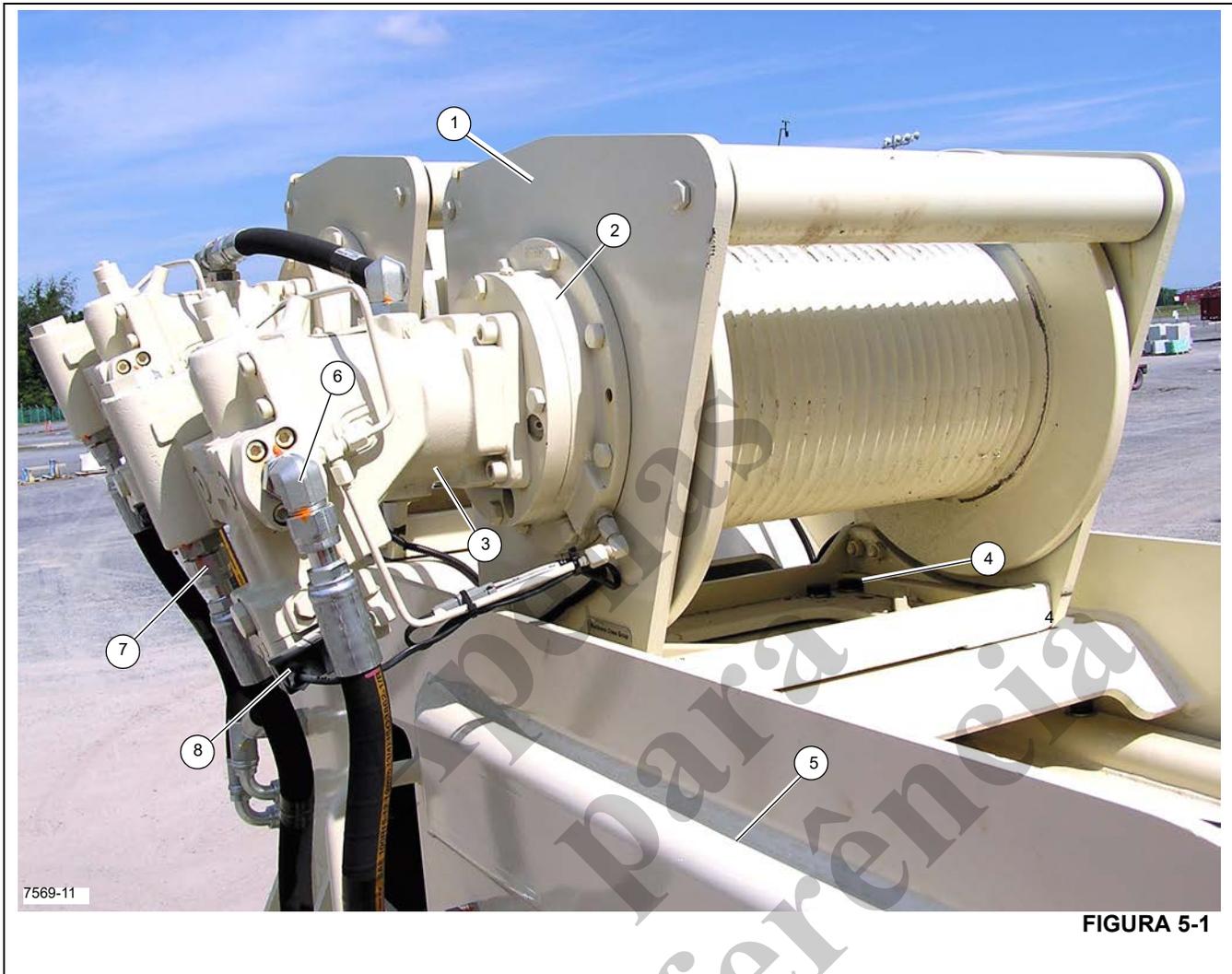


FIGURA 5-1

Números de itens da Figura 5-1

Item	Componente
1	Guincho
2	Freio
3	Motor
4	Parafusos de montagem (8 lugares)

Item	Componente
5	Torre
6	Entrada de abaixamento
7	Entrada de elevação
8	Solenoide de mudança de 2 velocidades

**Remoção**

**! PERIGO**

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.

**! PERIGO**

Fluido hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais graves. Seja cuidadoso ao retirar mangueiras dos sistemas hidráulicos pressurizados suspeitos de conter ar retido.

**! AVISO**

O peso combinado do guincho e dos 137,6 m (450 pés) de cabo de aço é de 499 kg (1100 lb).

1. Desligue o motor do caminhão.
2. Remova o cabo do indicador de rotação (DRI) (1, Figura 5-5) do tambor do guincho.
3. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do guincho mostradas na Figura 5-1. Tampe e instale um bujão em todas as aberturas de mangueiras hidráulicas do guincho e do motor.
4. Conecte um dispositivo de elevação ao guincho e elimine a folga.
5. Remova os parafusos de montagem (4, Figura 5-1) do guincho.
6. Remova o guincho do guindaste com o dispositivo de elevação.

**Mangueira hidráulica**

Inspeccione as mangueiras hidráulicas quanto a desgaste e danos; substitua mangueiras ou conectores de mangueira conforme necessário.

**Instalação do guincho**

1. Prenda um dispositivo de elevação adequado ao guincho.
2. Erga o guincho com o dispositivo de elevação sobre a torre.
3. Instale os parafusos de montagem e as arruelas.
4. Remova o dispositivo de elevação.

Reinstale as mangueiras hidráulicas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.

**Procedimento de aquecimento**

Recomenda-se a execução de um procedimento de aquecimento a cada partida e ele é essencial se a temperatura ambiente estiver abaixo de 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.

**Sistema do mostrador do HRI (Indicador de rotação do guincho)**

O mostrador do HRI consiste em um mostrador de LED que indica o sentido em que o(s) guincho(s) está(ão) girando, pressostatos que monitoram a pressão piloto hidráulica e um módulo de controle montado na cabine. O sistema HRI também fornece ao operador uma indicação tátil da rotação do tambor, de forma que ele possa saber se, e a que velocidade, o tambor do guincho está girando, mesmo nas condições que mais desviem a atenção. (Consulte "Indicador de rotação do tambor" na página 5-4 DRI.)

**Pressostatos**

Os pressostatos estão localizados na válvula de controle principal (Figura 5-2). Os contatos dos pressostatos fecham em 75 psi (5,17 bar).



8425-9

Item	Descrição
1	Chave de abaixamento do guincho principal
2	Chave de abaixamento do guincho auxiliar
3	Chave de elevação do guincho auxiliar
4	Chave de elevação do guincho principal

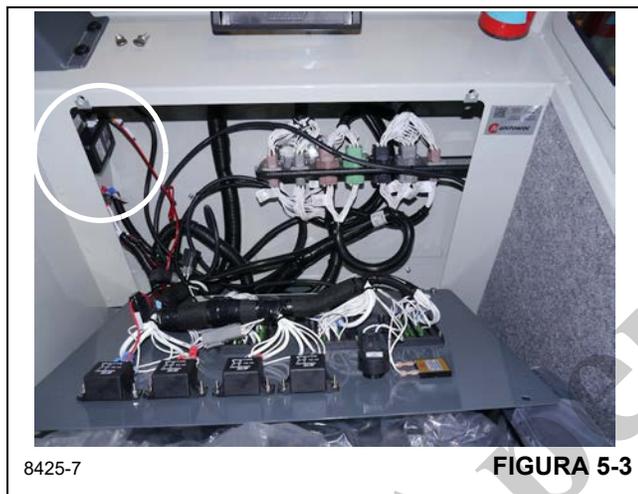
**FIGURA 5-2**

**Mostrador do HRI**

O mostrador do HRI está localizado no painel do mostrador do console. Consulte os Controles e procedimento de operação no Manual do operador

**Módulo de controle do HRI**

O módulo de controle está localizado no painel de fusíveis e relés atrás do assento do motorista na cabine (Figura 5-3).



Para substituir o módulo de controle, identifique e desconecte os fios do módulo (Figura 5-4). O módulo é montado no anteparo usando fita adesiva dupla face. Para remover o módulo, force-o para fora do anteparo. Remova qualquer resíduo de fita adesiva do anteparo. Prenda o módulo de substituição ao anteparo com a fita adesiva de espuma. Conecte os cabos de acordo com a identificação feita durante a remoção.



**INDICADOR DE ROTAÇÃO DO TAMBOR**

O DRI (Indicador de giro do tambor) e o MWI (Indicador de volta mínima) estão integrados a um HMS (Sistema de monitoramento do guincho) localizado no lado esquerdo do guincho e transmitem um sinal de rotação a um solenoide (pulsador de polegar) localizado na alavanca de controle do guincho no assento do operador.

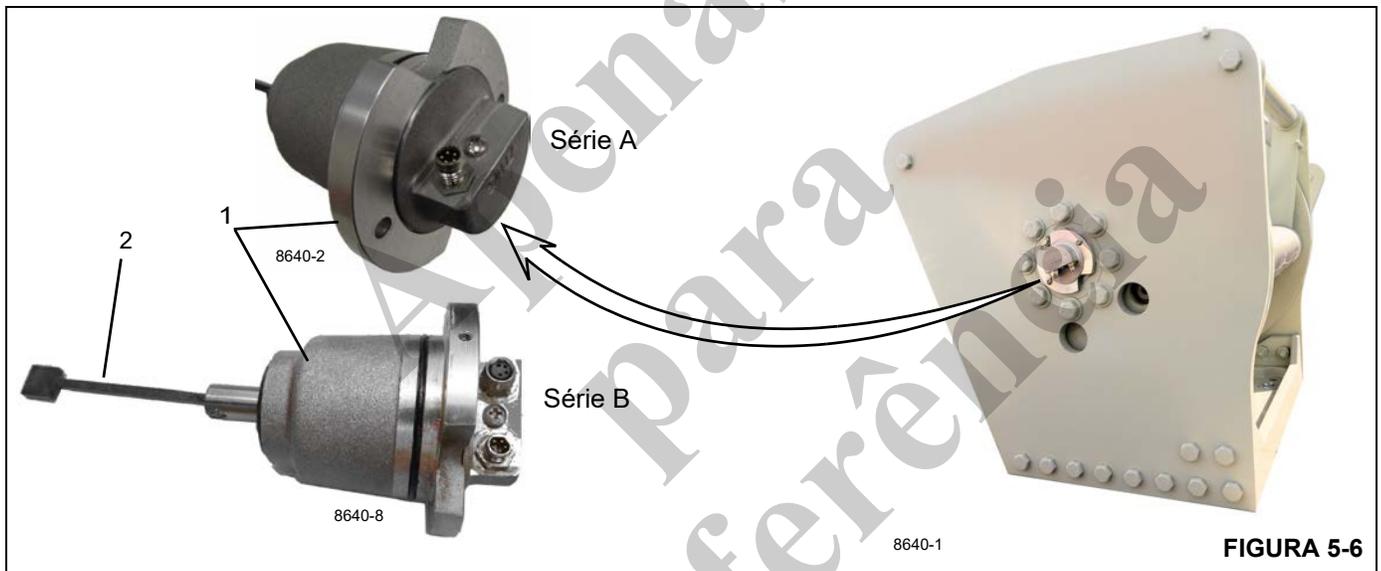
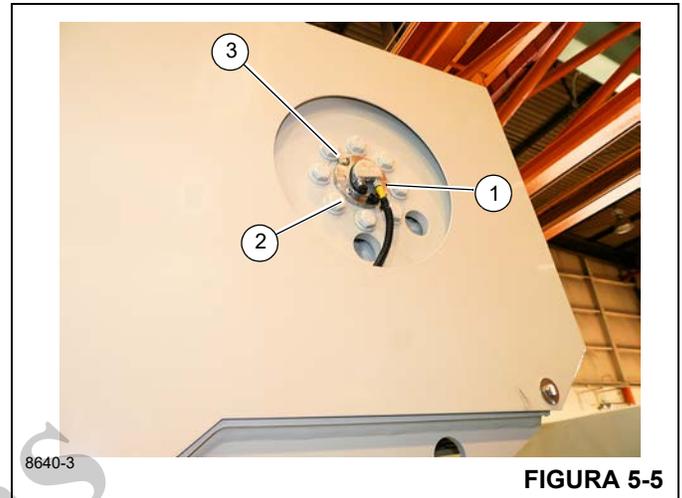
O transdutor do DRI e o MWI (Indicador de volta mínima) integrado estão programados para notificar o operador quando houver três voltas de cabo de aço ou 8 voltas de cabo sintético restantes no tambor do guincho.

O HMS está disponível com dois sistemas, Série “A” e Série “B”. O HMS está disponível com um CAN J1939 (Série “B”), permitindo que o dispositivo se comunique com o sistema RCL (Indicador de capacidade nominal).

As unidades da Série “A” podem ser diferenciadas por uma única conexão do cabo no HMS, localizada no lado esquerdo do guincho. As unidades da Série “B” têm uma segunda conexão (CAN J1939) junto com um circuito de proteção integrado, agindo como um disjuntor, nas saídas do MWI e DRI (Pulsador).

**Remoção**

1. Solte o colar no conector e desconecte o cabo do DRI (1, Figura 5-5).
2. Remova os dois parafusos de retenção (2).
3. Remova a unidade do DRI do guincho.
4. Solte o parafuso de trava e remova o conjunto do eixo do MWI.



**Instalação**

Use o procedimento a seguir para instalar o DRI:

1. Instale o conjunto do eixo no MWI.
2. Aplique silicone vedante no parafuso de trava para impedir a entrada de óleo nos componentes eletrônicos.
3. Aperte o parafuso de trava.
4. Insira o DRI no tambor. Gire o DRI (1, Figura 5-6) de forma que o eixo (2) do DRI engate no acionamento dentro do tambor.
5. Empurre o DRI para dentro do tambor de forma que o entalhe esteja alinhado com o respiro (3, Figura 5-5).
6. Fixe o DRI com os parafusos de retenção (2, Figura 5-5).
7. Solte o parafuso de trava (1, Figura 5-7) na lateral do flange do DRI.
8. Usando os furos de chave de boca (2, Figura 5-7) gire o DRI, de forma que o conector (3) fique voltado para baixo.
9. Aperte o parafuso de trava (1, Figura 5-7) depois que o DRI estiver posicionado conforme desejado.
10. Conecte o cabo do DRI e aperte o colar para fixar o conector.

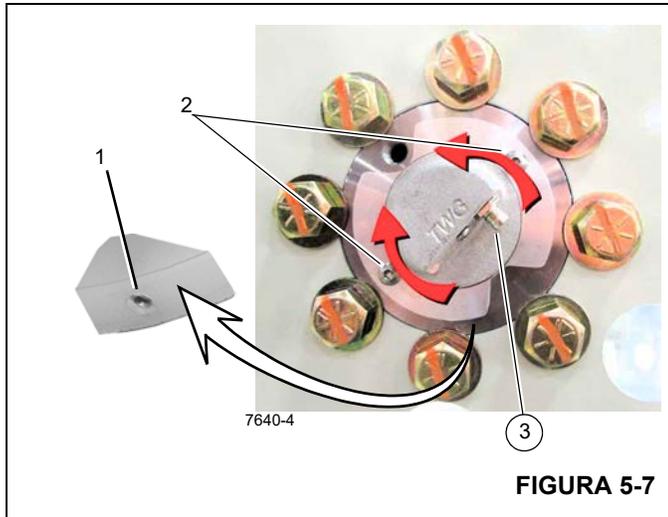


FIGURA 5-7

### Programação do indicador de volta mínima

O MWI (Indicador de volta mínima) precisa ser programado para alertar o operador quando estiverem restando somente três voltas de cabo de aço ou oito voltas de cabo sintético de elevação. Para programar o MWI, execute estas instruções:

1. Opere o guincho até o primeiro ponto de ajuste, terceira volta de cabo de aço ou oitava volta de cabo sintético. Isso desativa a saída do alarme.
2. Remova a alimentação do MWI desconectando o cabo do DRI (2, Figura 5-8).
3. Remova o parafuso da tampa selada do botão de programação do HMS (Sistema de monitoramento do guincho) (1, Figura 5-8) no DRI.
4. Pressione e segure suavemente o botão de programação (3, Figura 5-8) e ligue novamente a alimentação do MWI reconectando o cabo do DRI.

**NOTA:** Use uma chave Allen ou outra ferramenta pequena com extremidade chata e sem corte com aproximadamente 1,5 mm (1/16 pol.) de largura e no mínimo 76 mm (3 pol.) de comprimento. Usar uma ferramenta pontiaguda ou cortante pode provocar ajuste incorreto ou danos no HMS. Força excessiva pode danificar a operação do HMS.

5. Segure o botão de programação por pelo menos 2 segundos, mas menos do que 15 segundos, após ligar a alimentação, e solte o botão.

**NOTA:** Manter o botão pressionado por mais de 15 segundos coloca o HMS no Modo de transporte para as unidades da Série A. (Consulte a Figura 5-8). Consulte Modo de transporte para obter mais informações.

6. Opere o guincho até o segundo ponto de ajuste.

**NOTA:** Recomenda-se passar para a segunda camada como sendo o segundo ponto de ajuste.

7. Suavemente pressione e mantenha pressionado o botão de programação por 1 a 2 segundos, então solte-o.

8. Substitua o parafuso de programação do MWI/HMS. Aperte com 7 lb-pol.

**NOTA:** Se o parafuso de programação (1, Figura 5-8) não for substituído, a operação do MWI pode ser afetada.

9. A rotina de preparação do MWI está concluída.

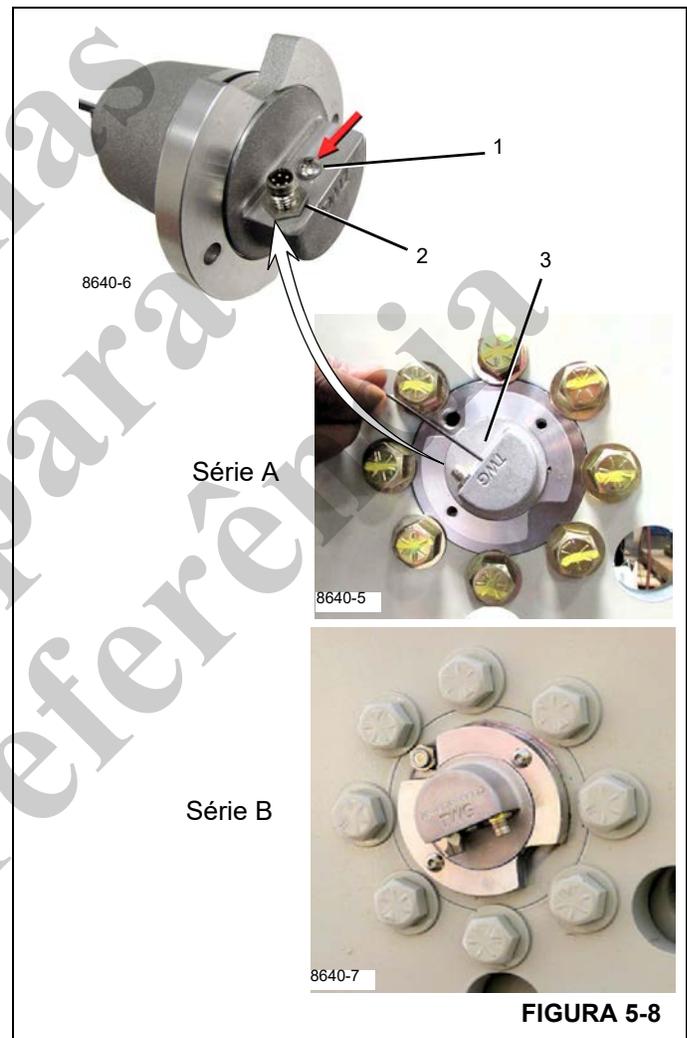


FIGURA 5-8

### Modo de transporte (Somente série A)

Se o botão de programação for mantido pressionado por mais de 15 segundos, o HMS entrará no “Modo de transporte (somente série A)”. O HMS pulsa rapidamente a saída de “Atenção” indicando que o HMS está entrando no “Modo de transporte” ou está saindo dele. Enquanto o HMS está no

“Modo de transporte”, ele pulsa a saída de “Atenção” duas vezes com uma pausa de 30 segundos.

O Modo de transporte permite que o OEM determine os pontos de ajuste no cabo antes de transportá-lo para um local de trabalho. Isso evita a necessidade de recalibrar os pontos de ajuste quando o guincho estiver instalado na máquina.

**NOTA:** A indicação de rotação do tambor, comumente uma alavanca com pulsador, permanece operacional enquanto o HMS está no modo de transporte.

Para usar o Modo de transporte:

1. Instale o cabo de aço no tambor. Consulte o manual apropriado do guincho para obter mais informações.
2. Consulte “Programação do indicador de volta mínima” na página 5-6 para determinar os pontos de ajuste.
3. Remova o parafuso da tampa do botão de programação (1, Figura 5-8).
4. Pressione e mantenha suavemente pressionado o botão de programação por pelo menos 15 segundos. O HMS pulsa rapidamente a saída “Atenção” para confirmar que o HMS entrou no Modo de transporte. Os pontos de ajuste permanecem salvos no HMS.

**NOTA:** Força excessiva pode danificar o botão de programação e afetar a operação do MWI/HMS.

5. Isso permite que o guincho gire sem afetar a contagem ou os pontos de ajuste.
6. Quando o guincho for instalado na máquina e o cabo de aço for instalado com o mesmo comprimento da configuração original, pressione o botão de programação e mantenha-o pressionado por mais de 15 segundos. O HMS pulsa rapidamente a saída “Atenção” para confirmar que o HMS não está mais no Modo de transporte.
7. Agora o HMS está pronto para uso.

## DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

### Para a série “A”

Verifique o fusível em linha usado para proteger a linha do pulsador.

### Instruções de redefinição do disjuntor da Série “B”

As unidades da Série “B” têm circuitos de proteção integrados agindo como um disjuntor nas saídas do MWI e DRI. Se o disjuntor desarmar, remova a alimentação (desligue a chave de ignição ou desconecte o cabo) e inspecione os dispositivos de carga, (alavancas com pulsador).

## REPARO DO GUINCHO

### Desmontagem

Consulte a Figura 5-9 e a Lista de peças do guincho na página 5-9 para desmontar o guincho.

1. Drene o óleo da caixa de engrenagens e das seções do freio, seguindo as instruções do Manual do operador.
2. Coloque o guincho em pé, sobre sua extremidade, com o motor voltado para cima.
3. Desconecte a tubulação (item 22) conectada ao alojamento do freio (item 21). Remova o motor e o conjunto da válvula de compensação do guincho, removendo quatro parafusos (item 47). Consulte *Motor*, página 5-12, para obter instruções de como desmontar o motor e a válvula de compensação.
4. Remova o subconjunto do freio do guincho removendo os oito parafusos com cabeça (item 9) que fixam o alojamento do freio na placa lateral (item 27). Reinstale dois desses parafusos com cabeça nos dois furos rosqueados adicionais e aperte-os uniformemente até o alojamento do freio se soltar da placa lateral. Consulte *Freio*, página 5-11, para reparar o freio.
5. Remova a placa lateral (item 27) e o espaçador da base (item 60), removendo onze parafusos com cabeça (itens 1, 57 e 59) e duas porcas (item 58).
6. Remova o anel de trava (item 52). Eleve a engrenagem de coroa (item 25) para fora do tambor (item 5). Remova os cinco pinos (item 51) à medida que a engrenagem de coroa for elevada. Inspeção se há desgaste excessivo nos dentes da engrenagem de coroa e substitua se necessário. Inspeção o rolamento (item 28) quanto a sinais de irregularidades ou lascas e, se necessário, substitua o rolamento e a vedação (item 7-6).
7. Remova a arruela de encosto (item 6) e a engrenagem solar de entrada (item 8) do conjunto de engrenagens planetárias de entrada (item 36). Inspeção se há danos e substitua, se necessário.
8. Remova o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (item 36) do tambor (item 5). Inspeção o conjunto de engrenagens quanto a danos.
9. Remova a arruela de encosto (item 6) e a engrenagem solar de saída (item 16). Inspeção se há danos e substitua, se necessário.
10. Remova o conjunto de engrenagens planetárias de saída (item 4) do tambor do cabo. Verifique se há desgastes no conjunto de engrenagens e repare se necessário. Consulte *Conjunto de engrenagens planetárias*, página 5-12, para obter informações sobre desmontagem e reparos.

11. Remova o tambor (item 5) elevando diretamente para cima e para fora do eixo de saída (item 32). Inspeccione o rolamento (item 28) quanto a sinais de lascas ou irregularidades e, se necessário, substitua o rolamento e a vedação (item 7-6).
12. Inspeccione o anel de trava (item 35) no eixo de saída para verificar se ainda está no canal e não está torto e substitua, se necessário.
13. Inspeccione o eixo (item 32) quanto a desgaste ou danos e, se necessário, remova-o da placa lateral (item 29) removendo seis parafusos com cabeça (item 9).

## Montagem

Consulte a Figura 5-9 e a Lista de peças do guincho na página 5-9, para desmontar o guincho.

1. Limpe completamente todas as peças. Substitua as peças que apresentarem desgaste ou danos.
2. Inspeccione a integridade estrutural do tambor (item 5) e se há desgaste excessivo nos dentes da engrenagem e substitua, se necessário.
3. Fixe o eixo de saída (item 32) na placa lateral (item 29) com seis parafusos com cabeça (item 9), certificando-se de que o respiro (item 30) está orientado corretamente e aperte-os com o torque especificado (consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7 neste manual).
4. Instale o anel de trava (item 3) no eixo (item 32).
5. Fixe o espaçador (item 60), a base (item 56) e a haste (item 2) na placa lateral (item 29) com onze parafusos com cabeça (itens 1, 57 e 59) e duas porcas (item 58) e aperte de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7 neste manual.
6. Se necessário, instale um rolamento (item 28) e vedação de óleo (item-7-6) novos no tambor.
7. Deite a unidade, de forma que a haste (item 2) e a base (item 56) fiquem voltadas para cima. Ajuste o tambor (item 5) no eixo (item 32), tomando cuidado para não danificar a vedação (item 7-6), assentando o tambor no rolamento (item 28).
8. Instale o conjunto de engrenagens planetárias de saída (item 4) no tambor (item 5), verificando se está instalado corretamente no eixo de saída (item 32).
9. Aplique uma leve camada de graxa à arruela de encosto (item 6) para mantê-la no lugar. Instale a arruela de encosto no conjunto de engrenagens de saída (item 4) e em seguida insira a engrenagem solar de saída (item 16). A fenda na engrenagem solar deve ser instalada voltada para o eixo de saída.
10. Instale o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (item 36) no tambor (item 5), verificando se está instalado corretamente na engrenagem solar de saída (item 16).
11. Aplique uma leve camada de graxa à arruela de encosto (item 6) para mantê-la no lugar. Instale a arruela de encosto no conjunto de engrenagens de entrada (item 36) e em seguida insira a engrenagem solar de saída (item 8).
12. Instale um anel de vedação novo (item 7-4) e, se necessário, um rolamento (item 28) e vedação (item 7-6) novos na engrenagem de coroa (item 25). Engraxe o anel de vedação e a vedação e instale a engrenagem de coroa no tambor, verificando se os furos dos pinos estão alinhados.
13. Instale os cinco pinos (item 51) entre a engrenagem de coroa (item 25) e o tambor (item 5). A seguir, instale o anel de trava (item 52) no tambor.
14. Posicione o espaçador (item 60) e a placa lateral (item 27) na parte superior da base (item 56) e da haste (item 2). Fixe a placa lateral com onze parafusos com cabeça (itens 1, 57 e 59) e duas porcas (item 58). Aperte conforme *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7 neste manual.
15. Instale o subconjunto do freio na placa lateral (item 27), verificando se o piloto do alojamento do freio se alinha ao rolamento (item 28) e a vedação (item 7-6) na engrenagem de coroa (item 25) e se os furos para o motor estão na orientação correta. Verifique também se os bujões de nível e de respiro na tampa estão orientados corretamente. Instale oito parafusos com cabeça (Item 9). Aperte conforme *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7 neste manual.
16. Instale um novo anel de vedação (7-5) na face do motor e reinstale o conjunto do motor/válvula de compensação. Instale quatro parafusos com cabeça (Item 9). Aperte conforme *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7 neste manual.
17. Reconecte a tubulação (item 22) no alojamento do freio (item 21).
18. Abasteça a caixa de engrenagens e a seção do freio com a quantidade e o tipo adequados de lubrificantes conforme recomendado. Consulte *Óleo da caixa de engrenagens do guincho*, página 8-9 deste manual.

Lista de peças do guincho

Item	Qtde.	Descrição	Item	Qtde.	Descrição
1	18	PARAFUSO	36-2	3	Conjunto
2	2	Haste de suporte	36-3	3	Pino planetário
3	1	Bloco de compensação	36-4	3	Anel de trava
4	1	Conjunto de engrenagens	36-5	1	Placa
4-1	1	Transportador	36-6	3	Rolamento de agulha
4-2	3	Conjunto	36-7	6	Conexão, adaptador reto
4-3	3	Pino planetário	37	1	Parafuso
4-4	3	Anel de trava	38	4	Acionador de entrada
4-5	1	Placa	39*	1	Bucha
4-6	6	Rolamento	40	1	Bujão do tubo
4-7	3	Espaçador	42	2	Motor
4-8	6	Pista	43	1	Adaptador reto
5	1	Tambor	44	1	Conexão "T"
6	2	Pista	45	1	Adaptador de 90°
7	1	Kit de vedação	46	1	Adaptador de 90°
8	1	Engrenagem solar de entrada	47	1	Parafuso
9	14	Parafuso	50	4	Flange
10	1	Pistão do freio	51	1	Pino
11	4	Parafuso	52	5	Anel de trava
12	1	Tubulação	54	1	DRI/MWI
13	1	Acionador do freio	56	1	Base
14	2	Pista	57	1	Parafuso
15	2	Anel de trava	58	4	Porca
16	1	Engrenagem solar de saída	63	4	Parafuso
17	2	Bucha	64	2	Conjunto de cabos
18	7	Disco de fricção	65	1	Posicionador do cabo
19	8	Placa do estator	65-1	2	Rolamento
20	1	Tampa do freio	65-2	2	Braço
21	1	Carcaça do freio	65-3	1	Rolete
22	1	Tubulação	65-4	1	Rolete
24	12	Mola do freio	65-5	2	Parafuso
25	1	Inserto das engrenagens	65-6	2	Rolamento de esferas
27	1	Placa lateral	65-7	1	Mola, esquerda
28	2	Rolamento de esferas	65-8	1	Mola, direita
29	1	Placa lateral	68	1	Válvula de compensação
30	2	Respiro	76	1	Bujão
31	4	Parafuso	81	1	Conjunto de cabos, DRI/MWI
32	1	Eixo de saída	82	1	Eixo, acionamento, DRI
33	1	Bujão	84	1	Rolete
34	1	Embreagem	85	2	Bucha
35	1	Anel de trava	86	1	Conector
36	1	Conjunto de engrenagens de entrada			
36-1	1	Transportador			

5



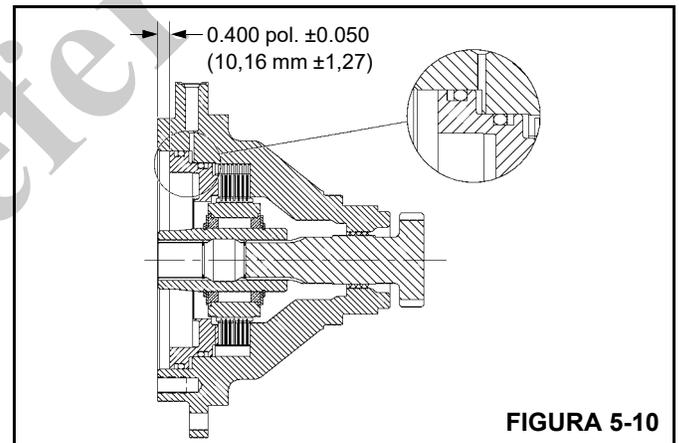
**Freio**

Consulte a Figura 5-9 e a Lista de peças do guincho na página 5-9 para as etapas de manutenção do freio a seguir.

1. Remova uniformemente os quatro parafusos com cabeça (item 11) que prendem a tampa do freio (item 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 (item 24) do pistão e verifique a altura livre. Cada mola deve medir pelo menos 30 mm (1.2 pol.) sem aplicação de força.
3. Remova o pistão de freio (item 10) instalando duas peças com rosca inteira 3/8 pol. 16NC na parte inferior das duas cavidades das molas. Usando contraporcas, aparafuse as peças completamente rosqueadas uniformemente até que o pistão saia da carcaça. Uma maneira alternativa de remover o pistão é usar uma unidade de força portátil ou ar comprimido para pressurizar lentamente a cavidade do freio até o pistão sair do furo.
4. Remova o conjunto do acionador/embreagem do freio (itens 13, 14, 15, 17, 34 e 38) do alojamento do freio (item 21).
5. Remova o conjunto do acionador/embreagem do freio (itens 13, 14, 15, 17, 34 e 38) do alojamento do freio (item 21).
6. Remova as placas dos estatores (item 19) e os discos de fricção (item 18) do alojamento do freio, verifique se há desgaste excessivo e substitua se necessário. Além disso, verifique se há estrias na placa do estator superior provocadas pelas ferramentas de remoção e faça um polimento, se necessário. Os discos de fricção devem ter uma espessura de pelo menos 1,3 mm (0.055 pol.) e as placas do estator devem ter uma espessura de pelo menos 1,6 mm (0.064 pol.).
7. Se necessário, com um gancho metálico ou pé de cabra, remova a vedação (item 7-7) do alojamento do freio.
8. Examine se a bucha (item 39) no alojamento do freio está desgastada e substitua-a se estiver.
9. Se o alojamento do freio (item 21) for removido do guincho, examine o munhão no alojamento do freio, onde a vedação (item 7-6) atua, quanto a desgaste. Se houver muito desgaste, substitua a carcaça do freio.
10. Desmonte cuidadosamente o acionador/embreagem do freio e observe para que lado as marcas na embreagem (item 34) estão voltadas. O conjunto da embreagem deve ser remontado com as marcas voltadas para a direção adequada para que o guincho funcione corretamente. Inspeccione a superfície dos acionadores de entrada e freio (itens 13 e 38) onde a embreagem

(item 34) opera. Se houver alguma irregularidade ou lasca nos acionadores, os acionadores 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 (item 7-7) no alojamento do freio. Se o alojamento do freio for removido do guincho, instale temporariamente a engrenagem solar de entrada (item 38) no alojamento do freio e deslize o conjunto do acionador/embreagem sobre a estria da engrenagem solar.
13. Instale as placas dos estatores (item 19) e os discos de fricção (item 18) no alojamento do freio, começando com uma placa de estator e alternando discos de fricção e placas de estator. Há uma placa de estator a mais do que discos de fricção, portanto, você concluirá com 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 5-10. 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 novos anéis de vedação e anéis de encosto (itens 7-3, 7-7, 7-8 e 7-9) com óleo leve e instale no pistão (item 10). Consulte a Figura 5-10 para a instalação adequada dos anéis de vedação/encosto.



**FIGURA 5-10**

16. Instale cuidadosamente o pistão (item 10) no alojamento do freio (item 21) e bata levemente para baixo até que ele esteja assentado.
17. Instale as molas (item 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 (item 7-3) com óleo leve e instale-o no canal da tampa do freio (item 20).
19. Instale a tampa (item 20) no alojamento do freio (item 21) e empurre-a para baixo uniformemente, alternando entre os parafusos com cabeça opostos. Verifique se a tampa está alinhada adequadamente ao alojamento do freio para orientar o motor e os bujões de respiro/dreno de forma apropriada.
20. Verifique a liberação do freio com uma bomba hidráulica portátil. A liberação completa deve ser obtida a 15,5 Nm (225 psi)  $\pm 10\%$ .

### Conjunto de engrenagens planetárias

**NOTA:** Consulte na Figura 5-9 identificação do número (nº) do item.

1. Remova os anéis de retenção espirais (4-4, 36-4) dos pinos planetários.
2. Remova os pinos (4-3, 36-3) do transportador batendo de leve até que eles saiam.
3. Remova as engrenagens planetárias, as arruelas de encosto e os rolamentos dos transportadores.
4. Inspeccione os pinos, rolamentos e furos das engrenagens para ver se há evidência de desgaste e substitua-os se necessário.
5. Nos conjuntos de engrenagens planetárias de saída, observe se os dois rolamentos (4-6) com um espaçador (4-7) entre eles são usados.
6. Antes da remontagem, insira as placas arredondadas nos transportadores (4-5, 36-5).
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

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 (1) do conjunto do motor (Figura 5-11).
2. Para remover o bloco de compensação (1), solte e remova os quatro parafusos com cabeça (2).
3. Remova a válvula de compensação (3) do bloco de compensação (1) e inspeccione o furo de medição pequeno, localizado na lateral da válvula de cartucho, para verificar se ele não está obstruído. Inspeccione os anéis de vedação para verificar se eles não estão cortados nem achatados.
4. Motores e válvulas de cartucho não podem ser submetido à manutenção em campo. Leve-os a um distribuidor autorizado para executar a manutenção.

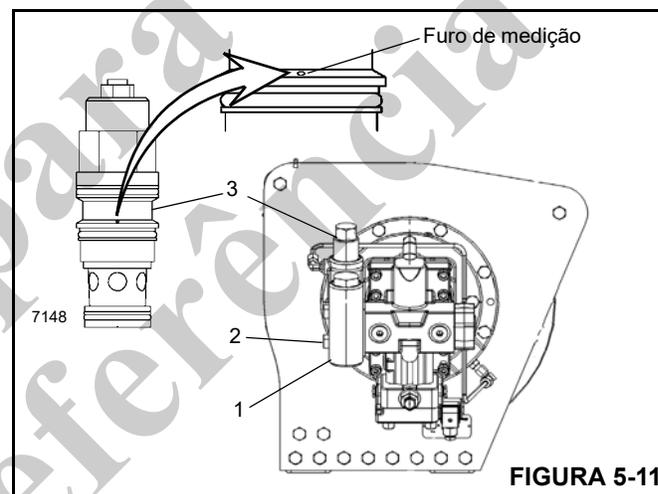


FIGURA 5-11

DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Problema	Causa	Solução
Guincho não retém a carga	<p>Contrapressão excessiva no sistema.</p> <p>Discos do freio estão desgastados.</p> <p>A embreagem do guincho está deslizando.</p>	<p>Verifique se há obstruções no sistema e reduza a contrapressão.</p> <p>Substitua os discos do freio.</p> <p>Verifique se há sinais de desgaste na embreagem e no acionador e substitua as peças desgastadas.</p>
O guincho não eleva a carga conforme deveria.	<p>O ajuste da válvula de alívio pode estar muito baixo para permitir a elevação adequada.</p> <p>A carga sendo elevada pode ser superior à capacidade nominal do guincho.</p>	<p>Aumente o ajuste de pressão da válvula de alívio.</p> <p>Reduza a carga ou reconfigure o equipamento para aumentar a vantagem mecânica.</p>
O guincho não abaixa a carga.	<p>A válvula do freio foi instalada incorretamente após ser desconectada.</p> <p>O furo de medição do cartucho na válvula do freio pode estar obstruído.</p>	<p>Verifique a tubulação e conecte as linhas de forma correta.</p> <p>Remova o cartucho e limpe-o, se necessário.</p>
Vazamentos de óleo pela ventilação no lado do motor do guincho.	<p>A vedação do eixo do motor pode estar com defeito.</p> <p>As vedações do pistão do freio podem estar com defeito.</p>	<p>Substitua essa vedação e reduza a contrapressão se ela tiver provocado a falha na vedação do eixo.</p> <p>Faça a manutenção da seção do freio e substitua as peças desgastadas.</p>

CILINDRO DO CONTRAPESO

Remoção

1. Armazene o contrapeso; consulte *Armazenamento do contrapeso* na *Seção 4 do Manual do operador*.
2. Retraia completamente o cilindro do contrapeso.
3. Etiquete e desconecte as duas mangueiras hidráulicas no cilindro; tampe e coloque um bujão em todas as aberturas.

**NOTA:** O cilindro do contrapeso pesa 38,5 kg (85 lb).

4. Conecte um dispositivo de elevação adequado e uma linga ao cilindro; remova a folga da linga.
5. Remova os quatro parafusos que prendem o cilindro na superestrutura e remova o cilindro.

Instalação

**NOTA:** O cilindro do contrapeso pesa 38,5 kg (85 lb).

1. Usando um dispositivo de elevação adequado e uma linga, eleve e posicione o cilindro na parte superior da superestrutura. Assegure-se de que o tubo hidráulico de aço no lado do cilindro está voltado para a superestrutura.
2. Prenda o cilindro na superestrutura com quatro parafusos com cabeça após aplicar composto trava-rosca (especificação 6829012418) às roscas dos parafusos. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7, para ver quais são os valores de torque adequados.
3. Conecte as duas mangueiras hidráulicas ao cilindro, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Estenda e retraia o cilindro para verificar se ele opera corretamente e que não há vazamentos.

*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 6

### GIRO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Descrição</b> .....	<b>6-1</b>	<b>Freio de giro</b> .....	<b>6-6</b>
<b>Teoria de operação</b> .....	<b>6-1</b>	Desmontagem .....	6-6
Acionamento do giro .....	6-1	Montagem .....	6-9
Freio de giro .....	6-1	<b>Rolamento do giro</b> .....	<b>6-9</b>
<b>Caixa de engrenagens e freio de giro</b> .....	<b>6-4</b>	Descrição .....	6-9
Instruções de desmontagem e montagem .....	6-4	<b>Manutenção</b> .....	<b>6-9</b>
Ferramentas necessárias .....	6-4	Informações gerais .....	6-9
Peças necessárias para recondição .....	6-4	Torque dos parafusos do rolamento do giro .....	6-9
Desmontagem .....	6-4	Parafusos do rolamento do giro .....	6-10
Reparo das engrenagens planetárias de entrada .....	6-5	Torque da pista interna .....	6-10
Reparo das engrenagens planetárias de saída .....	6-5	<b>Folga do rolamento</b> .....	<b>6-11</b>
Reparo do eixo .....	6-5	<b>Substituição do rolamento</b> .....	<b>6-13</b>
Reparo do conjunto da caixa .....	6-5	Remoção .....	6-13
Montagem da unidade .....	6-5	Instalação .....	6-13
		Codificador de giro .....	6-15

#### DESCRIÇÃO

O objetivo do sistema de giro é permitir que a torre do guindaste gire por cima da estrutura do transportador. O sistema de giro do NBT50 possibilita uma rotação completa de 360 graus em ambas as direções e está equipado com capacidades de giro livre. Com o giro livre e a chave SWING BRAKE (Freio de giro) na posição OFF (Desligada), a torre gira livremente depois que a alavanca de controle SWING (Giro) é liberada e desliza até encontrar um obstáculo.

**NOTA:** Quando equipado com um controle remoto por rádio, o freio de giro é aplicado automaticamente sempre que a alavanca de controle de giro está na posição neutra.

O sistema de giro é composto de um controle remoto eletrônico, válvula de controle direcional, caixa de engrenagens de acionamento do giro, motor de giro, freio de giro e pedal do freio de giro. A velocidade de rotação máxima é 2,0 rpm. A alavanca de controle de giro é usada para desacelerar e parar o giro movendo a alavanca de controle no sentido oposto ao do giro. O pedal do freio de giro é usado para manter a torre estacionada na posição.

#### TEORIA DE OPERAÇÃO

##### Acionamento do giro

A força hidráulica para o acionamento do giro (Figura 6-1) é fornecida pela bomba hidráulica de pistão axial acionado pela PTO (Tomada de força). O óleo flui da bomba, através da entrada 3 da rótula, para a válvula de controle direcional.

Quando o controle remoto eletrônico é posicionado para selecionar giro para a direita ou para a esquerda, o fluxo através da válvula de controle é direcionado para o motor de giro. Se a chave seletora SWING BRAKE (Freio de giro) estiver na posição OFF (Desligada), a torre gira na direção desejada. Deslocar o controle para neutro permite que a torre deslize até encontrar um obstáculo. Deslocar o controle para as direções opostas movimentará a torre até ela encontrar um obstáculo. Pressionar o pedal do freio de giro mantém a torre na posição.

##### Freio de giro

A força hidráulica para o controle do freio de giro é fornecida pela válvula de controle direcional e pedal do freio de giro. Pressionar a chave de liberação do freio de giro ativa um solenoide e libera o freio de giro acionado por mola e permite o guindaste girar. O freio de giro é acionado dinamicamente usando o pedal no piso da cabine. O freio também pode ser acionado usando a Chave de controle do freio de giro. Consulte o Manual do operador para obter uma descrição da Chave de controle de giro.

Lista de itens da Figura 6-1



Item	Descrição	Item	Descrição
1	Motor	8	Aplicação do freio
2	Dreno da caixa	9	Respiro
3	Válvula ajustável de velocidade	10	Entrada de líquido de arrefecimento
4	Controle sentido anti-horário	11	Abastecimento de óleo
5	Controle sentido horário	12	Dreno de óleo
6	Liberação do freio	13	Parafuso e arruela lisa, 3/4 pol.
7	Saída de líquido de arrefecimento	14	Parafuso e arruela de pressão, 1/2 pol.

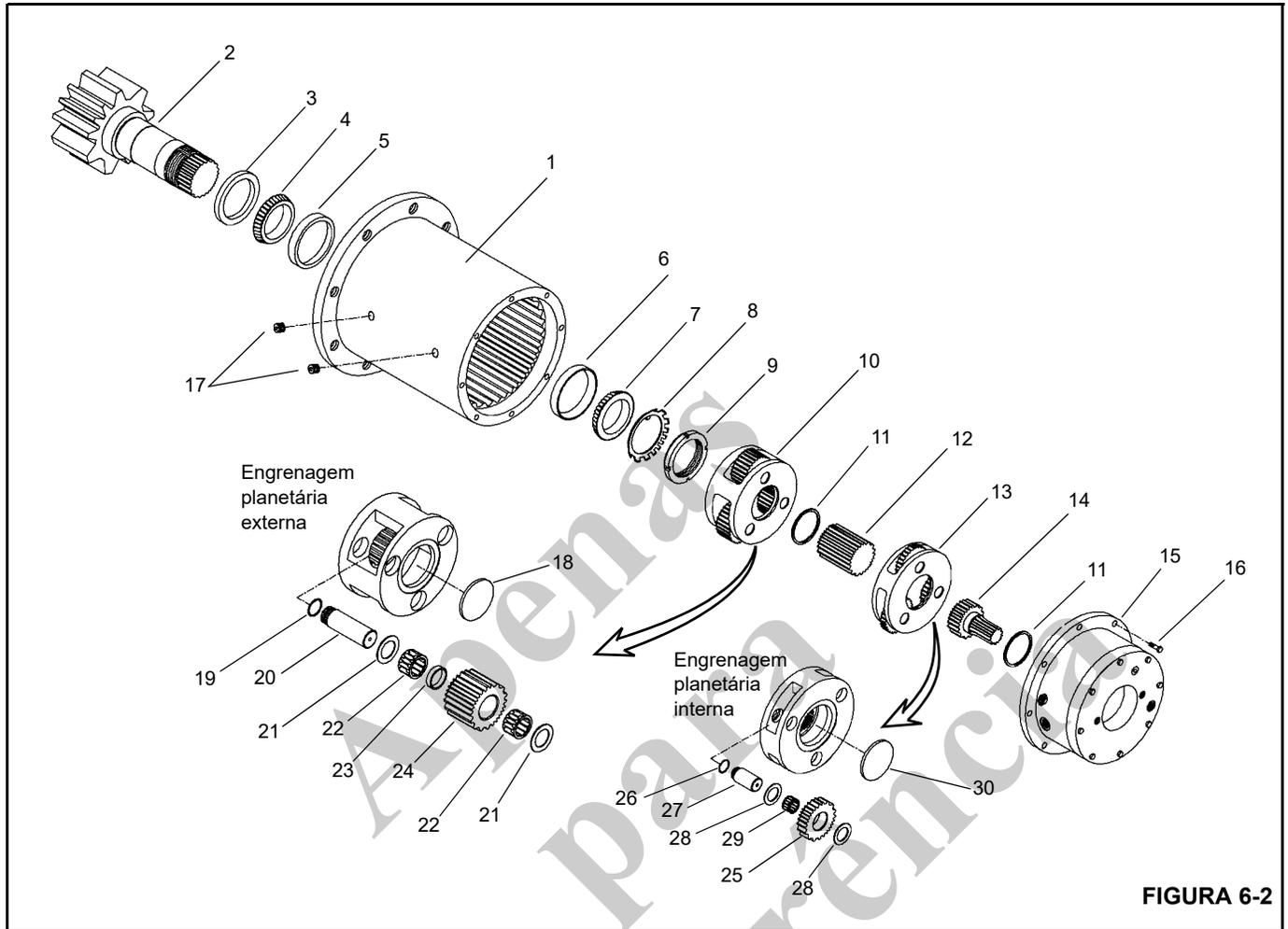


FIGURA 6-2

Item	Componente
1	Carcaça
2	Eixo de saída
3	Vedação
4	Rolamento inferior
5	Pista do rolamento inferior
6	Pista do rolamento superior
7	Rolamento superior
8	Arruela de pressão
9	Contraporca
10	Conjunto das engrenagens planetárias de saída
11	Arruela de encosto
12	Engrenagem solar de saída
13	Conjunto de engrenagens planetárias de entrada
14	Engrenagem solar de entrada
15	Conjunto do freio

Item	Componente
16	Parafuso (8)
17	Bujões de dreno
18	Placa
19	Arruela de retenção
20	Pino planetário de saída
21	Arruela
22	Rolamento de agulha
23	Espaçador
24	Engrenagem planetária de saída
25	Engrenagem planetária de entrada
26	Arruela de retenção
27	Pino planetário de entrada
28	Arruela
29	Rolamento de agulha
30	Placa

## CAIXA DE ENGRENAGENS E FREIO DE GIRO

O acionamento do giro é um redutor de engrenagens planetárias duplas com um freio integral. O redutor de engrenagem foi projetado para prolongar a vida útil em aplicações de serviço pesado, como o giro do guindaste. A caixa de engrenagens incorpora rolamentos de roletes cônicos no eixo de saída e rolamentos de serviço pesado nas engrenagens planetárias.

**NOTA:** A manutenção do motor e das válvulas de cartucho não pode ser feita em campo. Leve-os a um distribuidor autorizado para executar a manutenção.

### Instruções de desmontagem e montagem

Se o acionamento do giro precisar ser reparado, use o procedimento a seguir para a desmontagem. (Consulte a Figura 6-1.)

1. Remova a caixa de engrenagens do guindaste fixando a lança.
2. Marque e desconecte as mangueiras hidráulicas, conectando a caixa de engrenagens ao guindaste.
3. Remova os 12 parafusos de montagem.

**NOTA:** O peso da caixa de engrenagens de giro com freio integral e um motor hidráulico aparafusado na extremidade de entrada do conjunto é de aproximadamente 124 kg (275 lb).

### Ferramentas necessárias

- Riscador ou furador pequeno
- Recipiente de drenagem de óleo
- Olhais de 1/4 pol.
- Alicates de anéis de trava
- Removedor de engrenagens
- Chave catraca (acionamento de 1/2 pol.)
- Terminal de 9/16 pol. (acionamento de 1/2 pol.)
- Terminal para porca de pinhão (Whittet-Higgins N/P BAS-14)
- Martelo macio (bronze ou plástico)
- Prensa
- Saca-pino 6,3 mm a 9,5 mm (diâmetro de 1/4 a 3/8 pol.)
- Torquímetro [acionamento de 1/2 pol. - aproximadamente 135 Nm (100 lb-pé)]

### Peças necessárias para recondição

- Vedações
- Anéis de vedação
- Anéis de encosto

- Peças de reposição para peças danificadas ou desgastadas
- Contraporcas (9) e arruelas de pressão (8)

### Desmontagem

(Consulte na Figura 6-2 os números (nº) de referência).

1. Com um riscador ou furador pequeno, faça um conjunto de marcas no flange do conjunto do freio (15) e na borda superior da carcaça das engrenagens (1) para auxiliar na remontagem.
2. Remova os dois bujões de dreno (17) e drene o óleo da unidade. A drenagem é facilitada quando o óleo está quente.
3. Remova os oito parafusos (16) que fixam o conjunto do freio (15) na carcaça da caixa de engrenagens (1).
4. Eleve o conjunto do freio (15) para fora da caixa de engrenagens. Se necessário, aparafuse os parafusos do motor hidráulico no conjunto do freio para usar como alças.
5. Remova a arruela de encosto (11) e a engrenagem solar de entrada (14) do conjunto de engrenagens planetárias de entrada (13).
6. Instale três olhais de 1/4 pol. nos três pinos planetários do conjunto de engrenagens planetárias de entrada (13) e, com uma corrente pequena, puxe o conjunto de engrenagens planetárias (13) da carcaça das engrenagens.
7. Remova a engrenagem solar de saída (12) e a arruela de encosto (11) do conjunto de engrenagens planetárias de saída (10).
8. Utilizando o método de olhal/corrente descrito na etapa 6, remova o conjunto de engrenagens planetárias de saída (10) da carcaça das engrenagens.
9. Para remover o eixo de saída (2) da carcaça das engrenagens (1), dobre a aba na arruela de pressão (8) para fora da fenda na contraporca (9). Solte e remova a contraporca (9) do eixo de saída (2).

### AVISO

A contraporca não está mais retendo o eixo de saída. Tome cuidado ao mover a carcaça das engrenagens, pois o eixo de saída pode cair.

10. Remoção do eixo de saída. Coloque a carcaça das engrenagens (1) sobre uma placa ou mesa com um furo que permita que o eixo de saída (2) se estenda através do furo. Pressione o eixo de saída para fora da parte inferior da caixa aplicando uma carga mínima à extremidade rosqueada do eixo de saída até que ele passe pelo rolamento do eixo superior (6, 7).

Agora, a unidade está desmontada em grupos de peças. A(s) área(s) que exige(m) reparo deve(m) ser identificada(s) por uma inspeção minuciosa das peças após elas serem lavadas em solvente. Em seguida, consulte a seção adequada de reparo do grupo correspondente.

## Reparo das engrenagens planetárias de entrada

(Consulte na Figura 6-2 os números (nº) de referência).

1. Remova as arruelas de retenção (26) dos pinos planetários.
2. Use uma prensa para remover os pinos planetários (27) do transportador. Sustente o transportador de entrada (13) para remover os pinos planetários (27).
3. Deslize as engrenagens planetárias (25) e as pistas (28) para fora do transportador de entrada (13).
4. Remova a placa (30) do transportador de entrada (13).
5. Se os rolamentos de agulha (29) tiverem que ser substituídos, agora eles podem ser removidos das engrenagens planetárias de entrada (25).
6. Recondicione o conjunto de engrenagens de entrada na ordem inversa usando todas as peças novas necessárias.
7. Antes da remontagem, insira a placa (30) no transportador de entrada (13).
8. Para remontar, tome cuidado para alinhar os pinos planetários (27) com as pistas (28) e os rolamentos (29) e, em seguida, pressione a parte recartilhada do pino planetário (27) para dentro do transportador de entrada (13). Se os pinos planetários (27) não estiverem alinhados corretamente, as pistas (28) poderão se quebrar durante o processo de pressionamento. Reinstale as arruelas de retenção (26) nos pinos planetários.

## Reparo das engrenagens planetárias de saída

(Consulte na Figura 6-2 os números (nº) de referência).

O reparo do conjunto de engrenagens planetárias de saída é igual ao do conjunto de engrenagens planetárias de entrada, com uma exceção. O conjunto de engrenagens planetárias de saída tem dois rolamentos de agulha (22) por pino planetário (20) com um espaçador (23) entre os rolamentos.

## Reparo do eixo

(Consulte na Figura 6-2 os números (nº) de referência).

1. O rolamento cônico (4) pode ser removido do eixo de saída (2) usando um removedor de engrenagens.
2. Remova a vedação antiga (3) e descarte-a. Engraxe o rolamento inferior (4) com graxa à base de lítio ou lubrifi-

cante EP e instale-o na pista do rolamento (5) na carcaça das engrenagens (1). O rolamento antigo (4) pode ser reutilizado somente se foi removido para a troca da vedação e não foi a causa da falha da vedação. Use uma prensa ou um martelo e uma barra grande com extremidade chata ou uma haste para pressionar a nova vedação (3) para dentro da carcaça das engrenagens (1) até que a vedação esteja bem encaixada.

**NOTA:** Se o rolamento (4) for substituído, a pista do rolamento (5) também deve ser trocada.

3. Instale o eixo de saída (2) na carcaça das engrenagens (1). Tenha cuidado para não danificar a vedação (3) na carcaça das engrenagens.

## Reparo do conjunto da caixa

(Consulte na Figura 6-2 os números de referência).

1. Remova a pista do rolamento (6) e substitua-a, se necessário.
2. Limpe todos os materiais estranhos da caixa.

## Montagem da unidade

(Consulte na Figura 6-2 os números de referência).

1. Coloque a carcaça das engrenagens (1) em uma mesa com a extremidade das engrenagens do eixo de saída (2) sobre a superfície da mesa.

## AVISO

O eixo de saída e a caixa não estão fixados neste momento. Movimente a unidade de forma que o eixo de saída e as engrenagens não se separem.

2. Segure a engrenagem do eixo de saída (2) e gire a carcaça das engrenagens (1) para verificar se ela se movimenta livremente. A ligeira resistência se deve à carga de vedação no eixo de saída (2).

3. Engraxe o rolamento superior (7) com graxa à base de lítio ou lubrificante EP. Deslize o rolamento (7) sobre a extremidade rosqueada do eixo de saída (2) com a extremidade pequena para baixo. Pressione o rolamento (7) lentamente, até que ele se assente.

Segure o eixo de saída (2) e gire a carcaça das engrenagens (1) ao instalar o rolamento (7). O rolamento está assentado quando todos os roletes estão girando uniformemente.

**NOTA:** Se o rolamento (7) for substituído, a pista de rolamento (6) também deverá ser substituída.

4. Deslize a arruela de pressão (8) para baixo na extremidade rosqueada do eixo de saída (2) até ela atingir a extremidade do rolamento (7).

5. Rosqueie a contraporca (9) para baixo nas roscas do eixo de saída (2) e aperte até que ela esteja bem firme.
6. Ajuste a pré-carga do rolamento apertando a contraporca (9) no eixo de saída (2) com um torque de 135 Nm (100 lb-pé). A pré-carga adequada do rolamento é determinada pelo método de torque de rolamento. Esse método envolve aumentar a carga de pressão nos rolamentos (4 e 7) até se obter uma resistência de arrasto ou rolamento de 8,4 a 9,6 Nm (75 a 85 lb-pol.) ao girar a caixa.

Isto inclui o arrasto do rolamento e da vedação. O torque é igual a uma força de 8,4 a 9,6 Nm (75 a 85 lb-pol.) em um parafuso aparafusado em um dos furos de montagem do conjunto do freio para girar a caixa. Dobre a haste da arruela de pressão (8) no lugar na contraporca (9).

7. Coloque a carcaça das engrenagens (1) em uma mesa com a extremidade engrenagens do eixo de saída (2) sobre a superfície da mesa.
8. Abaixar o conjunto de engrenagens de saída (10) na carcaça das engrenagens (1) até que as engrenagens planetárias engatem os dentes na carcaça. Abaixar o conjunto de engrenagens de saída (10) até que as engrenagens planetárias engatem os dentes no eixo de saída (2). Gire o conjunto de engrenagens de saída (10) ou o eixo de saída (2) até que o conjunto de engrenagens (10) deslize para baixo para permitir o contato total entre os dois conjuntos de dentes de engrenagens.
9. Segure firmemente a extremidade do pinhão do eixo de saída (2) e gire lentamente o conjunto da caixa de engrenagens para garantir o giro livre dos conjuntos de engrenagens instalados.
10. Instale a arruela de encosto (11) e a engrenagem solar de saída (12) na extremidade do conjunto de engrenagens de saída (10).
11. Abaixar o conjunto de engrenagens de entrada (13) na carcaça das engrenagens (1) até que as engrenagens planetárias engatem os dentes na extremidade de entrada da engrenagem solar de saída (12).
12. Gire o conjunto de engrenagens de entrada (13) ou o eixo de saída (2) até que o conjunto de engrenagens de entrada (13) deslize para baixo para permitir o contato total entre os dois conjuntos de dentes de engrenagens.
13. Segure firmemente a extremidade do pinhão do eixo de saída (2) e gire lentamente o conjunto da caixa de engrenagens para garantir o giro livre dos conjuntos de engrenagens instalados.
14. Instale a arruela de encosto (11) e a engrenagem solar de entrada (14) no conjunto de engrenagens de entrada (13).

15. Lubrifique um novo anel de vedação (3 por freio) e instale-o no canal na parte superior da carcaça das engrenagens (1).
16. Posicione o conjunto do freio (15) sobre a parte superior da carcaça das engrenagens (1). As marcas feitas durante o processo de desmontagem auxiliarão no alinhamento adequado do conjunto do freio (15) na carcaça das engrenagens (1).
17. Instale os oito parafusos (16) no conjunto do freio (15) e aperte com um torque de 40 Nm (30 lb-pé).
18. Aplique selante de tubo em um dos bujões de tubo (17) e instale o bujão no furo inferior da carcaça das engrenagens (1).
19. Abasteça a carcaça das engrenagens (1) com 1 gal. (3,8 l) de graxa EP 80-90 para engrenagens.
20. Aplique selante de tubo no outro bujão de tubo (17) e instale o bujão no furo superior da carcaça das engrenagens (1).

## FREIO DE GIRO

O freio é fabricado para dois tipos específicos de requisitos de torque de fixação. O freio possui um modo de “estacionamento” e também está configurado para operar em um modo de “giro livre”. O freio fica no modo de estacionamento até ser aplicada pressão a um lado do pistão no conjunto do freio. À medida que a pressão aumenta, a força da mola que mantém o freio aplicado é superada e o freio é liberado. Após o freio ser liberado, o guindaste está livre para girar. O giro é controlado aplicando pressão ao pistão do freio dinâmico, que reaplica pressão aos discos do freio.

## Desmontagem

(Consulte na Figura 6-3 identificação do número do item.)

1. Com um riscador ou furador, faça duas marcas na borda da tampa do freio (23) e na parte superior do alojamento de freio (3) para auxiliar na remontagem.
2. Remova o motor hidráulico do conjunto do freio.
3. Ou solte os oito parafusos (24), uma volta por vez, até que toda força da mola interna seja aliviada.

### PERIGO

Não fixe nem restrinja a tampa ao remover os parafusos com cabeça, pois o freio está sob carga da mola altamente compressiva.

4. Levante a tampa do freio e remova-a do alojamento do freio.
5. Remova as molas do freio (21) do conjunto.

6. Aplique baixa pressão hidráulica de 0,14 MPa (20 psi) ao orifício de liberação do freio enquanto mantém uma mão na parte superior do pistão do freio (20). A pressão forçará o pistão do freio para fora do alojamento do freio.
  7. Remova os discos de fricção (15) e as placas dos estatores (14) do alojamento do freio.
- NOTA:** Registre a ordem em que os discos de fricção são removidos, pois eles devem ser reinstalados na mesma ordem.
8. Remova o acionador do freio (12) do alojamento do freio.
  9. Se necessário, remova os dois anéis de trava (11 e 13) da parte interna do acionador do freio.
  10. Aplique baixa pressão hidráulica de 0,14 MPa (20 psi) no orifício do freio dinâmico para empurrar o pistão (10) do freio dinâmico para fora da carcaça do freio.
  11. Remova o rolamento (5) e a vedação de óleo (4) do alojamento do freio.

Apenas  
para  
referência

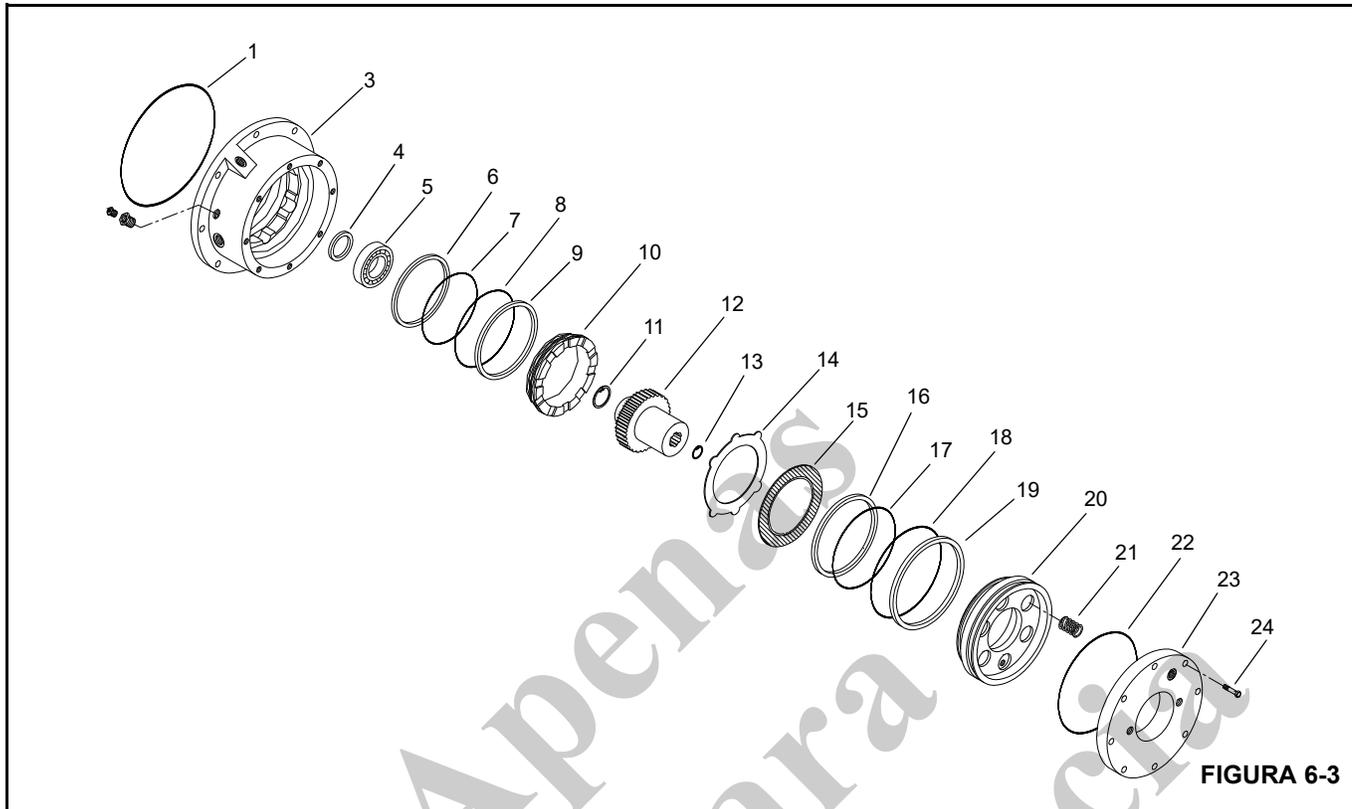


FIGURA 6-3

Item	Componente
1	O-ring
3	Carcaça
4	Vedação
5	Rolamento
6	Anel de encosto
7	O-ring
8	O-ring
9	Anel de encosto
10	Pistão do freio
11	Anel de trava
12	Acionador do freio
13	Anel de trava

Item	Componente
14	Placas dos estatores
15	Discos de fricção
16	Anel de encosto
17	O-ring
18	O-ring
19	Anel de encosto
20	Pistão do freio de estacionamento
21	Molas
22	O-ring
23	Tampa
24	Parafusos com cabeça (8)

## Montagem

(Consulte na Figura 6-3 os números de referência).

A montagem é feita na ordem inversa da desmontagem, com as seguintes instruções adicionais.

1. Lubrifique o lábio de vedação da vedação de óleo (4) com o mesmo tipo de óleo hidráulico usado no guindaste. Pressione a vedação de óleo para dentro do alojamento do freio (3) com o lado aberto da vedação voltado para a extremidade do motor hidráulico do conjunto do freio. Instale o rolamento (5) no alojamento do freio.
2. Se estiver substituindo os anéis de vedação (7 e 8) do freio dinâmico, instale os anéis de vedação e seus anéis de encosto (6 e 9) na mesma ordem em que eles foram removidos. Lubrifique com óleo hidráulico para auxiliar na montagem.
3. Deslize suavemente o pistão do freio (10) para dentro do alojamento do freio. Pressione o pistão para baixo com a palma das duas mãos para inserir os anéis de vedação no alojamento. Empurre o pistão completamente para baixo no alojamento.
4. Instale o acionador do freio (12) no alojamento do freio empurrando para baixo até que o ressalto do rolamento no acionador esteja assentado no rolamento. Verifique se os anéis de trava (11 e 13) estão instalados no acionador.
5. Instale as placas dos estatores e os discos de fricção no alojamento do freio, exatamente na mesma ordem em que eles foram removidos. Observe se as duas placas dos estatores estão empilhadas juntas no centro da pilha. Tenha cuidado para não contaminar as superfícies de fricção com sujeira, graxa ou outros fluidos que não sejam do tipo especificado para o freio. Nota: Se estiver instalando novos discos de fricção, mergulhe todos os discos no fluido especificado por aproximadamente 10 minutos antes da instalação.
6. Despeje o fluido no alojamento do freio (3) até que ele esteja nivelado com a parte superior dos discos de freio e as placas dos estatores.
7. Se estiver substituindo os anéis de vedação (17 e 18) do pistão do freio, reinstale os anéis de vedação e seus anéis de encosto (16 e 19) na mesma ordem em que eles foram removidos. Lubrifique os anéis de vedação e os anéis de encosto com óleo hidráulico para auxiliar na montagem.
8. Deslize com cuidado o pistão do freio de estacionamento (20) para dentro do alojamento do freio. Pressione o pistão de freio para baixo usando a palma das duas mãos. Isso insere os anéis de vedação na caixa e pressiona o pistão do freio contra as placas dos estatores.

9. Insira as molas do freio (21) no pistão do freio.
10. Lubrifique o anel de vedação (22) com óleo hidráulico e instale-o na tampa do freio (23).
11. Ajuste com cuidado a tampa do freio sobre as molas do pistão, de forma que elas permaneçam na vertical no pistão do freio.

Insira manualmente os oito parafusos com cabeça (24) no alojamento do freio. Aperte, de forma alternada, os parafusos uma volta por vez até que a tampa esteja firme na carcaça do freio. Aperte o parafuso com um torque de 41 a 47 Nm (30 a 35 lb-pé).

## ROLAMENTO DO GIRO

### Descrição

O rolamento do giro é um rolamento de roletes antifricção que une a torre ao transportador. A pista interna do rolamento é aparafusada à torre e a pista externa ao transportador. A pista interna contém quatro graxeiros para lubrificação do rolamento. A pista externa incorpora os dentes das engrenagens que se unem à engrenagem do pinhão da caixa de engrenagens de giro para possibilitar o giro.

## MANUTENÇÃO

### Informações gerais

O rolamento do giro é o ponto mais crítico de manutenção do guindaste. É na linha de centro de rotação que os esforços das cargas são concentrados. Além disso, o rolamento se constitui na única conexão entre a torre e o transportador. Portanto, é FUNDAMENTAL tomar o devido cuidado com o rolamento e a manutenção periódica dos parafusos de fixação da torre no rolamento, para garantir uma operação segura e eficiente.

### Torque dos parafusos do rolamento do giro

#### Informações gerais



### PERIGO

É obrigatório que o rolamento do giro e os parafusos de fixação da caixa T sejam inspecionados e reapertados após as primeiras 300 horas de operação do guindaste e a cada 500 horas subsequentemente. Os parafusos podem se soltar e fazer o guindaste se separar do transportador, o que resultará em danos ao guindaste e possíveis acidentes pessoais ou mortes.

Manter os valores apropriados de torque nos parafusos é extremamente importante para a resistência estrutural, o desempenho e a confiabilidade do guindaste. Variações no torque podem provocar distorção, empenamento ou separação completa entre a torre e o transportador. Consulte *Ele-*

mentos de fixação e valores de torque, página 1-7 para obter informações sobre o uso de um torquímetro e sobre os valores de torque de elementos de fixação.

### AVISO

Aplicações repetidas de torque podem espanar os parafusos. Se os parafusos continuarem a ficar frouxos, eles devem ser substituídos por parafusos novos de grau e tamanho apropriados.

A identificação correta do grau do parafuso é importante. Quando marcado como um parafuso de alta resistência (grau 8), o mecânico deve estar ciente das classificações dos parafusos e que está instalando um componente temperado de alta resistência e que o parafuso deve ser instalado de acordo com as especificações. Dedique atenção especial à existência de lubrificante e revestimentos que possam provocar variações em relação aos valores de torque a seco. Quando um parafuso de alta resistência é removido ou desapertado, ele deve ser substituído por um novo parafuso da mesma classificação.

Se houver suspeita de que o guindaste foi submetido a uma sobrecarga além das capacidades especificadas na linha em negrito na tabela de capacidade do guindaste, ou se isso for relatado pelo operador, verifique todos os parafusos do rolamento de giro para determinar se eles estão frouxos e reaperte-os conforme as especificações.

Aperte os parafusos do rolamento de giro com o torque especificado nos procedimentos descritos nesta seção.

### Parafusos do rolamento de giro

A pista interna do rolamento é fixada na torre por 36 parafusos M24, Classe 12.9 (Figura 6-4). A pista externa do rolamento é fixada na estrutura do transportador por 30 parafusos M24, Classe 12.9 (Figura 6-4).

### Torque da pista interna

Os parafusos da pista interna (1, Figura 6-5) podem ser acessados por meio dos furos de acesso sob a carroceria.

1. Estenda e apoie os estabilizadores. Eleve totalmente a lança.
2. Aperte oito parafusos (Figura 6-4) até 80% do valor de seu torque especificado usando o seguinte padrão de sequência: 1, 19, 10, 28, 6, 23, 15 e 33; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7 sobre o valor adequado de torque. As ferramentas usadas são o soquete, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.
3. Retorne ao parafuso 1 e aplique torque a todos os parafusos sequencialmente no sentido horário até o valor de torque final especificado. São usadas as mesmas ferramentas da etapa 1.

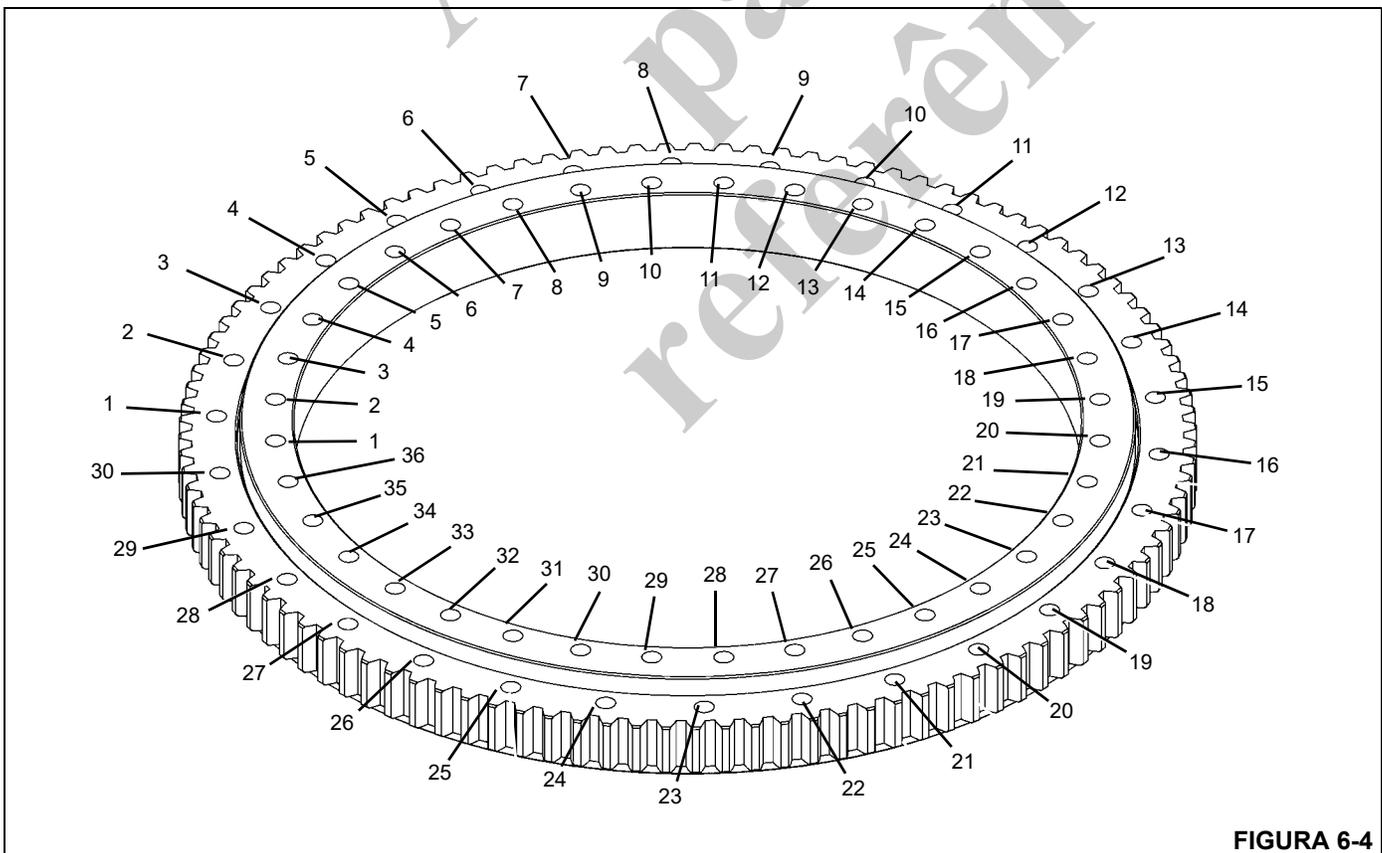


FIGURA 6-4

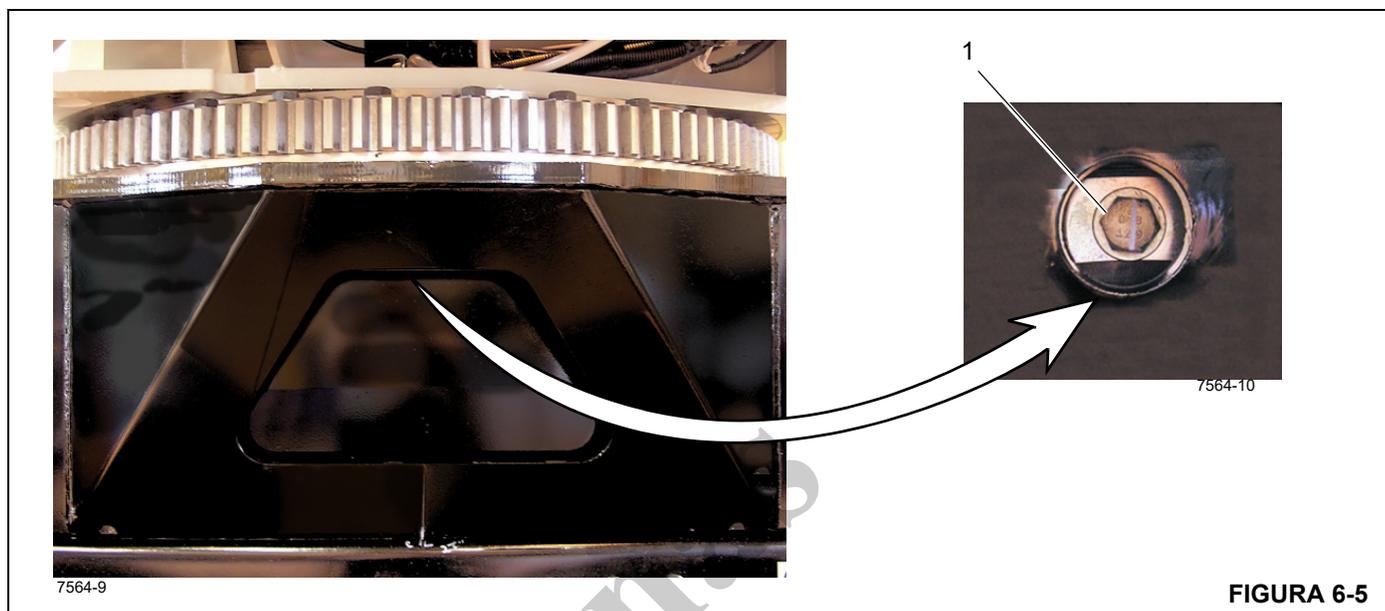


FIGURA 6-5

**Torque da pista externa**

Os parafusos da pista externa (1) estão localizados na parte superior do rolamento (Figura 6-6).

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. Eleve totalmente a lança.

Aperte oito parafusos (Figura 6-4) até 80% do valor de seu torque especificado usando o seguinte padrão de sequência: 1, 16, 9, 24, 4, 19, 13 e 27; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-7 sobre o valor adequado de torque. As ferramentas usadas são o soquete, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.

2. Retorne ao parafuso 1 e aplique torque a todos os parafusos sequencialmente no sentido horário até o valor de torque final especificado. São usadas as mesmas ferramentas da etapa 1.

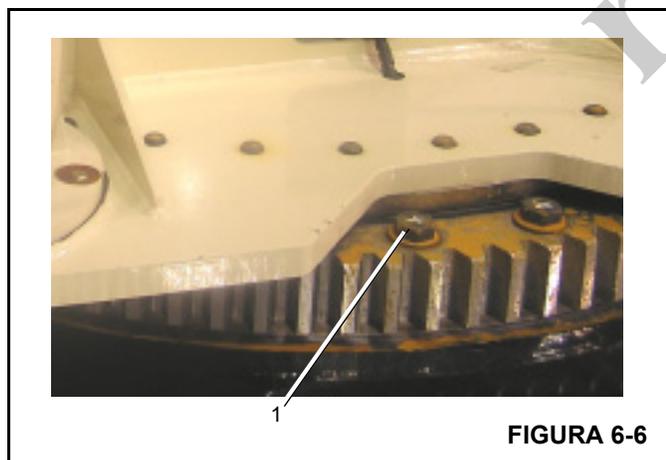


FIGURA 6-6

**FOLGA DO ROLAMENTO**

Se um rolamento do giro apresentar os seguintes sintomas, ele pode ter chegado ao fim de sua vida útil.

- partículas metálicas na graxa;
- aumento da potência de acionamento necessária;
- ruído;
- operação irregular;
- aceleração no aumento do desgaste normal na folga do rolamento.

Meça a folga interna do rolamento do giro para determinar se ele precisa ser substituído. (Consulte as Informações de suporte técnico da National Crane, TSI nº 10).

1. Posicione a lança sobre a parte frontal e ajuste os estabilizadores.
2. Coloque um relógio comparador (2, Figura 6-7) na estrutura da caixa T (3), no lado oposto da lança.
3. Coloque o relógio comparador na parte superior da placa de rolamento da torre (1, Figura 6-7).
4. Abaixar a lança sobre o apoio da lança.
5. Zere o relógio comparador.
6. Eleve a lança cerca de 76 mm (3 pol.) acima de seu suporte.
7. Registre a deflexão indicada no relógio comparador.
8. Repita as etapas 4 a 7 três vezes e faça uma média das leituras.
9. Se a média for superior a 2 mm (0.090 pol.), substitua o rolamento.

10. Se a média for inferior a 2 mm (0.090 pol.), repita a medição a cada 45° em torno da área total de trabalho do guindaste (Figura 6-8).
- Meça a deflexão nas posições 2, 3, 7 e 8 para um giro de 180° e nas posições 2 e 8 para um giro de 360°.
  - Use outro guindaste para sustentar a extremidade da lança quando esta for desligada.
  - Localize o relógio comparador no lado oposto da lança.
  - Zere o relógio comparador.
  - Eleve a lança cerca de 76 mm (3 pol.).
  - Registre a leitura obtida no relógio comparador.
  - Repita três vezes as etapas (d) a (f).
  - Faça uma média das leituras.
  - Se a média for superior a 2 mm (0.090 pol.) em qualquer posição, substitua o rolamento.

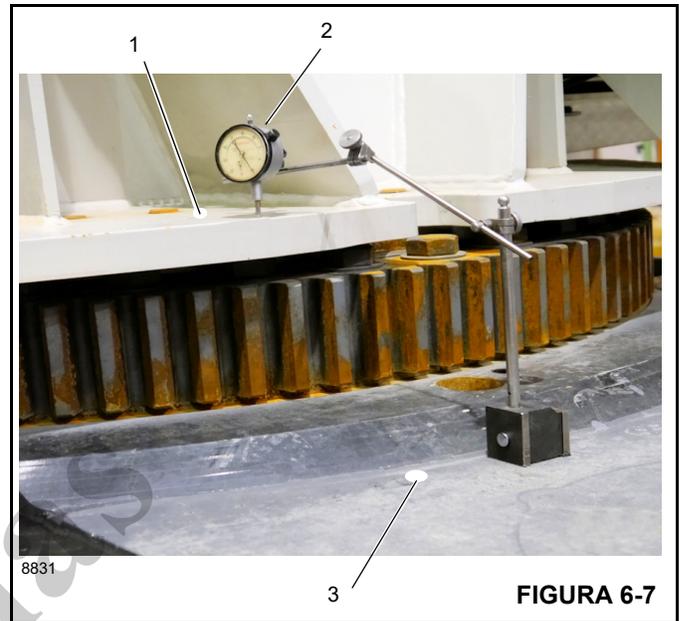


FIGURA 6-7

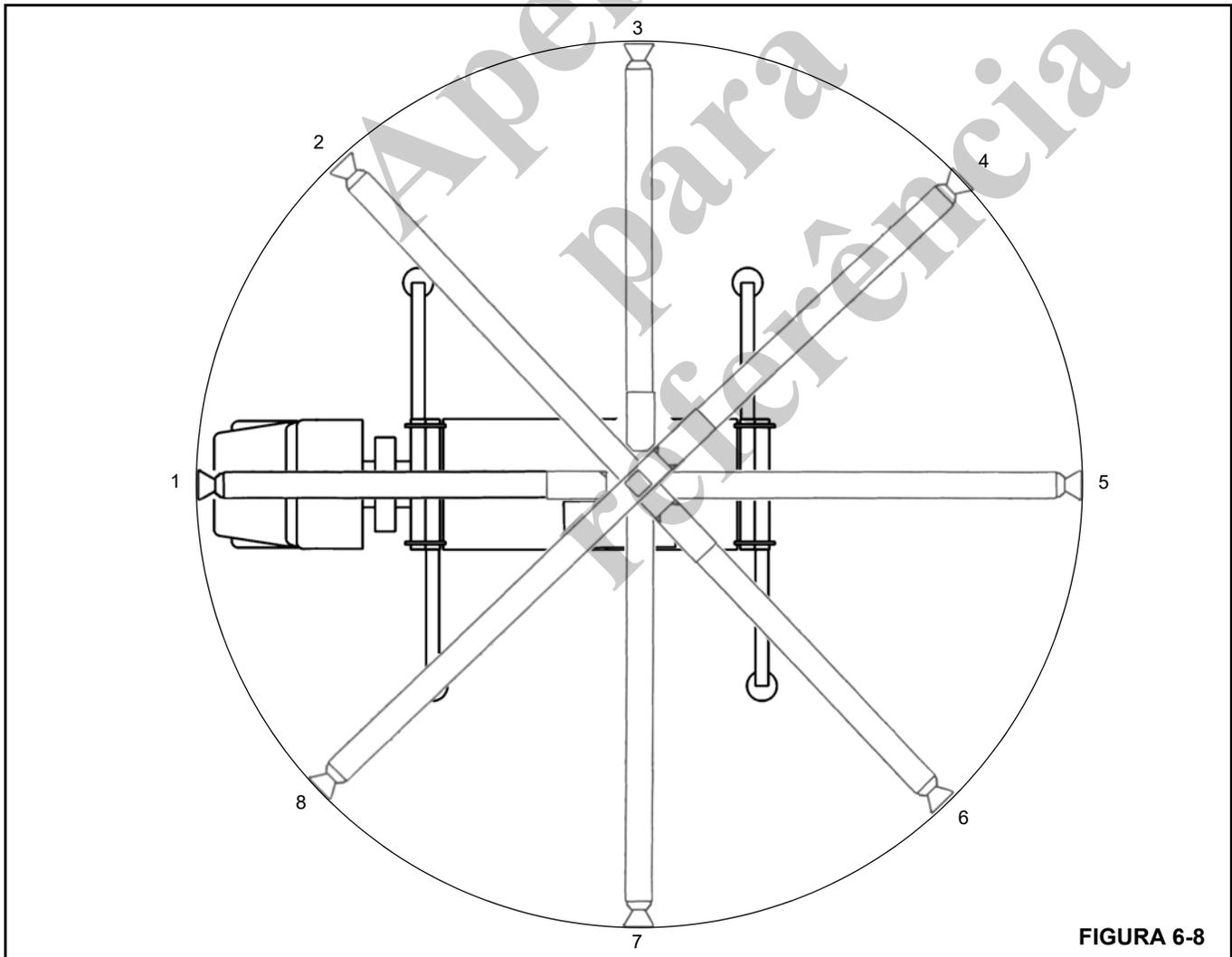


FIGURA 6-8

## SUBSTITUIÇÃO DO ROLAMENTO

### Remoção

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores o suficiente para eliminar a folga nas patolas.

**NOTA:** Não eleve a máquina nos estabilizadores.

2. Gire a lança cerca de 20° além da posição frontal, de forma que ela fique afastada da cabine do caminhão.

**NOTA:** Os pinos do cilindro de elevação devem estar acessíveis a partir da plataforma do caminhão.

3. Marque a posição do motor de giro. Os parafusos sob o motor de giro precisam ser removidos antes que outros os parafusos do rolamento sejam removidos.
4. Gire a lança de volta para a frente e remova os parafusos da plataforma rotativa entre as marcas na etapa 3.
5. Gire lentamente a lança novamente para 20° além da posição frontal.
6. Eleve ligeiramente a lança e desligue o motor.
7. Etiquete e desconecte os cabos da bateria.
8. Remova a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos em *Calibragem da lança*, página 4-34.
9. Etiquete e desconecte todas as linhas hidráulicas da rótula na lateral do transportador. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
10. Desconecte os conectores do chicote elétrico da lateral do transportador da rótula.
11. Enrole o chicote elétrico e prenda-o na rótula para evitar danos ao chicote durante a remoção da torre.

**NOTA:** A rótula é removida com a torre.

12. Conecte um dispositivo de elevação adequado à torre. Remova toda a folga na linga. Não puxe pela torre.

### PERIGO

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar o conjunto da lança.

13. Remova os parafusos e as arruelas restantes que fixam a pista externa do rolamento do giro no transportador.

### PERIGO

Verifique se o material de calço consegue sustentar a torre.

14. Eleve cuidadosamente a torre, apoiando-a sobre os calços que não permitirão que ela se incline ou desloque. Deixe o dispositivo de elevação conectado.

**NOTA:** Se o rolamento atual precisar ser reinstalado, marque a posição do rolamento na torre antes da remoção.

15. Remova os 36 parafusos da pista interna do rolamento da torre.

16. Eleve a torre além do rolamento do giro e apoie nos calços.

**NOTA:** O rolamento pesa aproximadamente 354 kg (780 lb).

Verifique os dentes do rolamento para ver se há lascas ou trincas. Se for detectada alguma das condições acima, substitua o mancal. Os furos dos parafusos devem estar livres de sujeira, óleo ou materiais estranhos.

### Instalação

### PERIGO

Não reutilize os parafusos do rolamento do giro. O rolamento do giro é apertado com o torque aplicado dos parafusos de classe 12.9. Parafusos novos garantem o torque e a resistência de parafuso adequados para fixar o rolamento do giro e a torre no transportador.

**NOTA:** Se o rolamento atual for reinstalado, alinhe os dentes marcados no eixo do pinhão de acionamento do giro aos dentes marcados no rolamento.

1. Com um dispositivo de elevação adequado, posicione a torre no rolamento do giro. Se o mesmo rolamento estiver sendo usado, posicione-o conforme marcado antes da remoção.
2. Instale os 36 novos parafusos e arruelas que fixam o rolamento na torre. Consulte Torque dos parafusos do rolamento do giro.
3. Usando um dispositivo de elevação adequado, alinhe a torre sobre o transportador na mesma posição em que ela estava antes da remoção.
4. Abaixar cuidadosamente a torre até a posição na placa do rolamento. Tenha cuidado para não danificar o conjunto da rótula.
5. Instale todos os parafusos e arruela que não sejam cobertos pelo motor de giro. Consulte Torque da pista externa, na página 6-11.
6. Instale o pinhão de acionamento do giro (1, Figura 6-10) de modo que a os dentes de engrenagem do pinhão de acionamento estejam alinhados com o dente (2) do ponto superior (excentricidade máxima) no rolamento da torre (3).

O ponto superior ou excentricidade máxima do rolamento da torre é identificado na fábrica usando três dentes de engrenagem em sequência no rolamento da torre

como o ponto superior. Os dentes um e três são estampados (1, Figura 6-9) com uma marca de traço na parte superior e inferior do dente da engrenagem. Use estes três dentes de engrenagem ao instalar o acionamento de giro e verifique a folga mostrada na Figura 6-10.

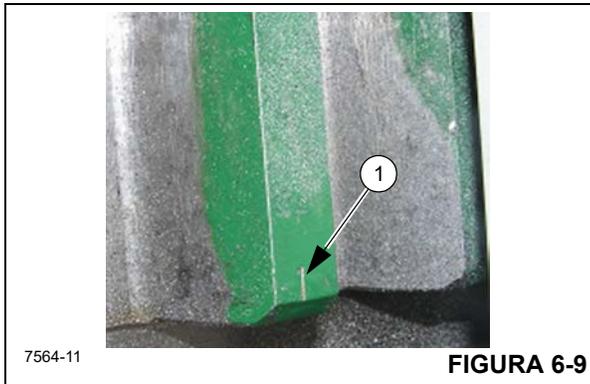


FIGURA 6-9

7. Verifique a folga (4, Figura 6-10) com um calço de 0,203 mm (0.008 pol.) de espessura entre o dente da engrenagem do pinhão de acionamento (5) e dente de engrenagem de ponto alto (excentricidade máxima) (2) no rolamento da torre.

Se o pinhão precisar ser movimentado para atingir a folga adequada de 0,40 mm (0.016 pol.), entre em contato com o distribuidor local.

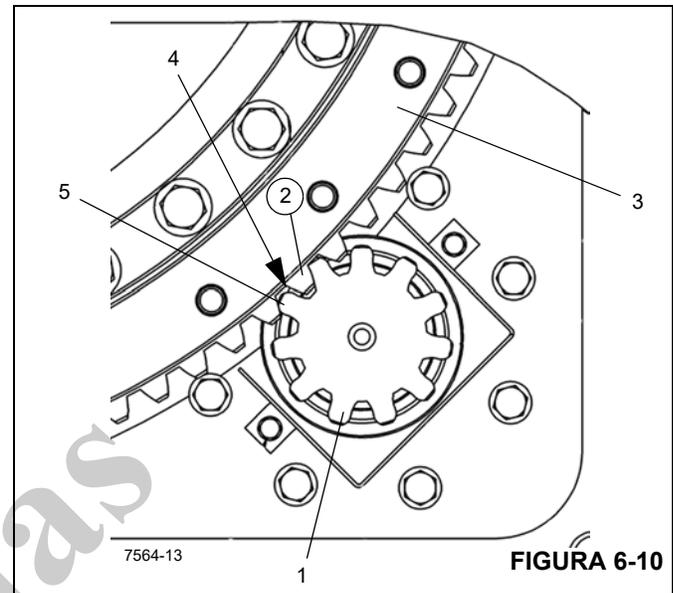


FIGURA 6-10

**NOTA:** Se um novo rolamento (3, Figura 6-10) estiver sendo instalado, uma nova engrenagem de pinhão (1) também deve ser usada.

8. Conecte os conectores do chicote elétrico da rótula aos receptáculos do transportador.
9. Reconecte as linhas hidráulicas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.
10. Instale a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos na Seção 4 - Manutenção da lança.
11. Reconecte as baterias.
12. Gire com cuidado a torre, de forma que os furos dos parafusos cobertos pelo motor de giro fiquem acessíveis.
13. Instale os parafusos restantes do rolamento do giro.
14. Verifique a orientação apropriada no potenciômetro de giro na rótula elétrica, conforme descrito a seguir.

## Codificador de giro

### Ajuste

Não há ajuste mecânico para o codificador de giro (Figura 6-11). Consulte a Seção *RCL* do *Manual do operador* sobre instruções de calibração.



*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 7 ESTABILIZADORES

### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<p><b>Descrição</b> ..... 7-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Teoria de operação ..... 7-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Manutenção ..... 7-3</p> <p><b>Viga do estabilizador</b> ..... 7-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Descrição ..... 7-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Teoria de operação ..... 7-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Manutenção ..... 7-6</p> <p><b>Cilindro de extensão</b> ..... 7-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Descrição ..... 7-11</p>	<p><b>Cilindro do macaco do estabilizador</b> ..... 7-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Descrição ..... 7-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Manutenção ..... 7-12</p> <p><b>Válvulas do sistema de estabilizadores</b> ..... 7-14</p> <p style="padding-left: 20px;">Descrição ..... 7-14</p> <p><b>Cilindro do estabilizador dianteiro único (SFO) (Opcional)</b> ..... 7-15</p> <p style="padding-left: 20px;">Descrição ..... 7-15</p> <p style="padding-left: 20px;">Manutenção ..... 7-15</p>
--	--

### DESCRIÇÃO

Os estabilizadores, quando estendidos e ajustados adequadamente, fornecem uma plataforma rígida de quatro pontos que é capaz de sustentar o guindaste e sua capacidade máxima de carga. Os estabilizadores são constituídos de cilindros de macaco invertidos com vigas de estabilizador para possibilitar a operação totalmente retraída, parcialmente estendida e totalmente estendida. Um estabilizador dianteiro único opcional (SFO) está disponível para estabilização adicional. Os estabilizadores são totalmente hidráulicos. A caixa do estabilizador dianteiro é montada atrás dos eixos dianteiros, enquanto a caixa do estabilizador traseiro é montada atrás dos eixos traseiros. O SFO opcional é montado no centro de um membro transversal na frente do guindaste.

O conjunto da viga (consulte a Figura 7-1) contém o cilindro de extensão com furo de 6,35 cm (2.5 pol.) e o cilindro de 13,9 cm (5.50 pol.) do macaco, que é montado em um tubo na extremidade da viga.

O circuito do estabilizador consiste em um coletor seletor do estabilizador integrado, duas válvulas do coletor do estabilizador, quatro cilindros de extensão, quatro cilindros de estabilizadores do macaco, uma válvula de alívio e válvulas de segurança (operadas por piloto). Os dois cilindros de exten-

são dianteiros são montados nas vigas dos estabilizadores dianteiros e os dois cilindros de extensão traseiros são montados nas vigas dos estabilizadores traseiros. Os cilindros dos estabilizadores dianteiros e traseiros são montados nas respectivas caixas dos estabilizadores, por sua vez, os tubos dos estabilizadores são montados na extremidade de cada viga do estabilizador. O SFO opcional é montado na estrutura atrás do para-choque dianteiro. Cada cilindro do macaco tem uma válvula integral operada por piloto.

Há três painéis de controle do estabilizador no guindaste. Um painel de controle dos estabilizadores portátil está localizado na cabine da superestrutura. Também há um painel de controle padrão em cada lado do guindaste, próximo aos estabilizadores dianteiros. Ao usar qualquer desses painéis de controle, a velocidade do motor aumentará automaticamente acima da marcha lenta quando a chave de extensão/retração do estabilizador for movimentada para qualquer posição.

Um indicador visual de nível de bolha está montado em um suporte no lado direito da cabine e em cada painel de controle padrão no lado esquerdo e direito do guindaste. O indicador de nível fornece ao operador uma indicação visual para determinar o nivelamento do guindaste.



## Teoria de operação

Quando o cilindro de extensão do estabilizador é ativado, ele estende ou retrai a viga do estabilizador dentro da caixa do estabilizador. O cilindro do macaco é montado na extremidade da viga. O cilindro do macaco aplica força à viga do estabilizador no sentido vertical. Essa sequência de eventos possibilita a elevação e a estabilização do guindaste para operação.

A chave temporária de extensão/retração dos estabilizadores deve ser usada em conjunto com a chave seletora de estabilizadores para controlar a operação do macaco e dos cilindros de extensão. Pressione a parte superior da chave para selecionar a função de extensão ou a parte inferior para selecionar a chave de retração.

O carretel da válvula do estabilizador integrado se desloca, permitindo que fluxo para a linha de extensão ou retração, conforme aplicável. Se a parte superior da chave for pressionada para estender, o fluxo continuará pela válvula solenoide aberta até o lado do pistão do cilindro. Se o macaco precisar ser estendido, o fluxo primeiro desloca a válvula de segurança do cilindro e depois estende o cilindro. O óleo da

extremidade da haste flui pela válvula do estabilizador integrada até reservatório.

Quando a parte inferior da chave do estabilizador é pressionada para a posição retração, o fluxo pela válvula seletora é direcionado para o lado da haste do cilindro. O óleo no lado do pistão flui pela válvula solenoide aberta retornando para a válvula do estabilizador integrada. Se um cilindro do macaco precisar ser retraído, então a pressão piloto da linha de retração pressurizada desloca a válvula de segurança do cilindro, permitindo que o óleo flua do lado do pistão, pela válvula solenoide aberta até a válvula do estabilizador integrada. A válvula do estabilizador integrada direciona o fluxo para o reservatório.

O funcionamento do estabilizador dianteiro opcional (SFO) é semelhante para qualquer um dos outros cilindros estabilizadores. O SFO se retrai quando a chave de extensão/retração do estabilizador é na posição de retração. Após operar o controle do estabilizador principal, o SFO deve ser reajustado antes de se operar o guindaste. Uma válvula de segurança em linha impede a pressurização excessiva do SFO à medida que o cilindro se estende. A válvula está instalada em linha entre a válvula solenoide e o cilindro e é ajustada para 3.447 kPa (500 psi).

**Manutenção**

**Detecção e resolução de problemas**

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Cilindro de extensão da viga do estabilizador lento ou errático.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório até o nível apropriado.
	b. Válvula de alívio danificada.	b. Remova, limpe ou substitua a válvula de alívio.
	c. Carretel da válvula solenoide emperando.	c. Repare ou substitua o carretel da válvula.
	d. Aterramento impróprio na base do solenoide.	d. Aterre apropriadamente.
	e. Anéis de vedação e rótula danificados.	e. Remova a rótula e substitua os anéis de vedação.
	f. Chave seletora direcional emperando.	f. Limpe ou substitua a chave.
	g. Anel do coletor sujo ou vitrificado.	g. Limpe e remova a vitrificação do anel do coletor.
	h. Fiação do solenoide danificada.	h. Substitua a fiação.
	i. Molas fracas das escovas no anel do coletor.	i. Substitua as molas das escovas.
	j. Cilindro de extensão danificado (peças internas).	j. Remova o cilindro de extensão e repare conforme necessário.
	k. Hastes do cilindro tortas.	k. Substitua as hastes e as vedações do pistão.
	l. Acúmulo excessivo de material nas vigas dos estabilizadores.	l. Limpe as vigas dos estabilizadores.
	m. Vigas dos estabilizadores empenadas.	m. Repare ou substitua a viga do estabilizador.
	n. Válvula do estabilizador danificada.	n. Repare ou substitua a válvula.
	o. Bobina da válvula danificada.	o. Substitua a bobina.
	p. Cavitação na bomba hidráulica principal.	p. Substitua ou aperte a mangueira ou a conexão.
	q. Carretel hidráulico parcialmente deslocado na válvula seletora ou nos coletores.	q. Desmonte, limpe e dê um polimento no carretel e na carcaça da válvula com uma lixa de grana fina (lixa d'água).
	r. Tensão insuficiente para a operação da válvula solenoide.	r. Os solenoides necessitam de no mínimo 9,5 V para serem energizados. Verifique a fiação do estabilizador e os anéis coletores do acoplamento elétrico.
	s. Vedações dos pistões danificadas.	s. Substitua todas as vedações do cilindro.
	t. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	t. Repare ou substitua a seção da bomba.
u. Tambor do cilindro estriado.	u. Repare ou substitua o cilindro de extensão.	



Sintoma	Causa provável	Solução
Operação lenta ou errática dos cilindros de extensão dos estabilizadores (continuação).	v. Pistão trincado ou danificado.	v. Substitua a solda da haste e todas as vedações do cilindro.
	w. Pistão solto em sua haste.	w. Substitua todas as vedações do cilindro e aperte a contraporca do pistão.
2. Carretel emperrando.	a. Sujeira no sistema.	a. Troque o óleo e lave o sistema.
	b. Distorção causada pelo excesso de torque nos parafusos seccionais de ligação.	b. Reaperte os parafusos seccionais de ligação.
	c. Fluxo acima da capacidade nominal da válvula.	c. Limite a vazão na válvula como recomendado. Verifique a proporção entre a saída da bomba e o cilindro.
	d. Pressão acima da capacidade nominal da válvula.	d. Verifique o ajuste da válvula de alívio ou da compensação da bomba, com os valores recomendados.
	e. Falha elétrica.	e. Verifique a fiação e os solenoides.
3. Vazamento externo.	a. Anel de vedação ou anéis quádruplos danificados.	a. Verifique se as gaxetas estão trincadas e substitua.
	b. Solte os parafusos seccionais de ligação.	b. Reaperte os parafusos seccionais de ligação.
	c. Solenoide danificado.	c. Substitua as peças defeituosas.
4. Falha do solenoide.	a. Sem corrente.	a. Verifique a fonte de alimentação.
	b. Conjunto do solenoide danificado.	b. Substitua o solenoide.
	c. Curto no solenoide.	c. Substitua a bobina.
	d. Perda da força do solenoide.	d. Diminua o tempo de energização do solenoide; diminua a taxa do ciclo.

Sintoma	Causa provável	Solução
5. Cilindro do macaco vertical do estabilizador lento ou errático.	a. Nível baixo de óleo hidráulico.	a. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório até o nível apropriado.
	b. Válvula de alívio principal danificada.	b. Repare ou substitua a válvula.
	c. Vedações da válvula de retenção danificadas.	c. Substitua as vedações da válvula de retenção.
	d. Haste do cilindro torta.	d. Substitua a haste e as vedações do cilindro.
	e. Carcaça do estabilizador deformada.	e. Repare ou substitua a carcaça do estabilizador.
	f. Anéis de vedação danificados na rótula.	f. Substitua os anéis de vedação.
	g. Acúmulo excessivo de material nas vigas.	g. Limpe as vigas dos estabilizadores.
	h. Carretel da válvula solenoide emperando.	h. Repare ou substitua o carretel da válvula.
	i. Fiação do solenoide danificada.	i. Repare ou substitua a fiação.
	j. Molas fracas das escovas nos anéis do coletor.	j. Substitua as molas das escovas.
	k. Anel do coletor sujo ou vitrificado.	k. Limpe ou remova a vitrificação do anel do coletor.
	l. Chave seletora direcional emperando.	l. Limpe ou substitua a chave.
	m. Cavitação na bomba hidráulica principal.	m. Substitua ou aperte a mangueira e as conexões.
n. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	n. Repare ou substitua a seção da bomba.	
6. Cilindro do macaco do estabilizador retrai sob carga.	a. Vedações dos pistões danificadas.	a. Substitua todas as vedações do cilindro.
	b. Vedações da válvula de retenção danificadas.	b. Substitua as vedações.
	c. Válvula de retenção danificada.	c. Substitua o conjunto da válvula.
	d. Tambor do cilindro estriado.	d. Repare ou substitua o cilindro.
	e. Pistão trincado ou danificado.	e. Substitua o pistão e todas as vedações do cilindro.
7. Cilindro do macaco se estende enquanto a máquina se desloca.	a. Vedações dos pistões danificadas.	a. Substitua todas as vedações do cilindro.
	b. Tambor do cilindro estriado.	b. Substitua o cilindro do macaco.
	c. Pistão trincado ou danificado.	c. Substitua o pistão e as vedações.
	d. Pistão solto na haste do cilindro.	d. Substitua a vedação e reaperte.
8. O sistema do estabilizador não é ativado (da posição de armazenamento ou estendida e para baixo).	a. Nível baixo óleo hidráulico.	a. Reabasteça o sistema.
	b. Fio solto ou partido na chave.	b. Repare ou substitua a fiação.
	c. Linhas ou conexões entupidas, rompidas ou soltas.	c. Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões.
	d. Válvula de alívio ou de controle danificada.	d. Repare ou substitua a válvula.

Sintoma	Causa provável	Solução
9. O sistema do estabilizador é ativado, mas o estabilizador selecionado não vai para a posição de armazenamento nem se estende e abaixa como desejado.	a. Linhas ou conexões hidráulicas entupidas, rompidas ou soltas.	a. Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões.
	b. Fio solto ou partido na chave de controle ou válvula solenoide.	b. Repare ou substitua a fiação.
	c. Válvula solenoide danificada.	c. Repare ou substitua a válvula.
	d. Chave de controle danificada.	d. Substitua a chave.
	e. Cilindro hidráulico danificado.	e. Repare ou substitua o cilindro.
	f. Válvula de alívio danificada.	f. Repare ou substitua a válvula de alívio.
10. Os estabilizadores não se ajustam.	a. Sequência de ativação imprópria.	a. Ative a chave de controle individual e depois ative a chave de controle do sistema.
11. Dois estabilizadores são ativados a partir de uma única chave de controle.	a. Fiação incorreta.	a. Detecte e solucione problemas da fiação nos módulos.
12. Um ou dois estabilizadores não vão para a posição de armazenamento.	a. A pressão pode estar muito baixa.	a. Verifique as pressões para assegurar que o valor correto esteja sendo enviado para ativar os cilindros.
13. Estabilizador individual não se ajusta nem vai para a posição de armazenamento.	a. Vedações dos pistões danificadas.	a. Substitua as vedações.
	b. Válvula de segurança danificada.	b. Repare ou substitua a válvula.
	c. Fio solto ou partido na chave de controle ou válvula solenoide.	c. Repare ou substitua a fiação.
	d. Válvula solenoide danificada.	d. Repare ou substitua a válvula.

## VIGA DO ESTABILIZADOR

### Descrição

O conjunto de vigas do estabilizador (consulte a Figura 7-1), consiste em uma viga do estabilizador, um cilindro do macaco de 13,9 cm (5.50 pol.), um cilindro de extensão do estabilizador de 6,35 cm (2.5 pol.) e as mangueiras e ferragens de montagem necessárias.

### Teoria de operação

Quando o cilindro de extensão do estabilizador é ativado, ele estende ou retrai a viga do estabilizador dentro da caixa do estabilizador. O cilindro do macaco é montado na extremidade da viga. O cilindro do macaco aplica força à viga do estabilizador no sentido vertical. Isso possibilita a elevação e a estabilização do guindaste para a operação.

### Manutenção

Consulte a Figura 7-1 para a vista explodida das peças do conjunto do estabilizador.

### Remoção

1. Estenda ligeiramente o estabilizador para facilitar a fixação de um dispositivo de elevação na viga do estabilizador.
2. Remova os parafusos, arruelas e arruelas de pressão que prendem as placas de calço nas extremidades da caixa do estabilizador e viga intermediária.
3. No lado oposto da carcaça do estabilizador, remova a tampa da extremidade.
4. Etiquete e desconecte as três mangueiras hidráulicas dos tubos hidráulicos que entram na carcaça da caixa de estabilizadores. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.



### AVISO

O cabo está sob tensão da mola. Não libere o cabo tensionado. Isso pode causar acidentes pessoais e danos ao sensor.

5. Desconecte o cabo do potenciômetro de filamento (mergulho rápido) do estabilizador da viga do macaco.
6. Desconecte a conexão elétrica do potenciômetro.

7. Remova a braçadeira de cano, inserto de parafuso e parafuso de cada um dos três tubos hidráulicos que entram na carcaça do estabilizador.
8. Etiqueta, desconecte e remova os três tubos hidráulicos da extremidade do cilindro de extensão. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
9. Na lateral da carcaça do estabilizador, remova os parafusos de trava das placas de desgaste ajustáveis e afaste as placas de desgaste da carcaça.
10. Remova o contrapino e o pino de segurança que prendem a haste do cilindro de extensão na carcaça do estabilizador.

11. Após conectar um dispositivo de elevação adequado com cintas ou correias, em vez de correntes, para evitar machucar as bordas inferiores da viga do estabilizador, puxe a viga para fora da caixa do estabilizador. Reajuste o acessório de elevação para evitar que a viga tombe.

**NOTA:** O conjunto das vigas dos estabilizadores pesa aproximadamente 759 kg (1673 lb).

12. Posicione a viga do estabilizador no material de calço.
13. Se necessário, remova a placa de desgaste da parte inferior da caixa do estabilizador.

#### **Desmontagem**

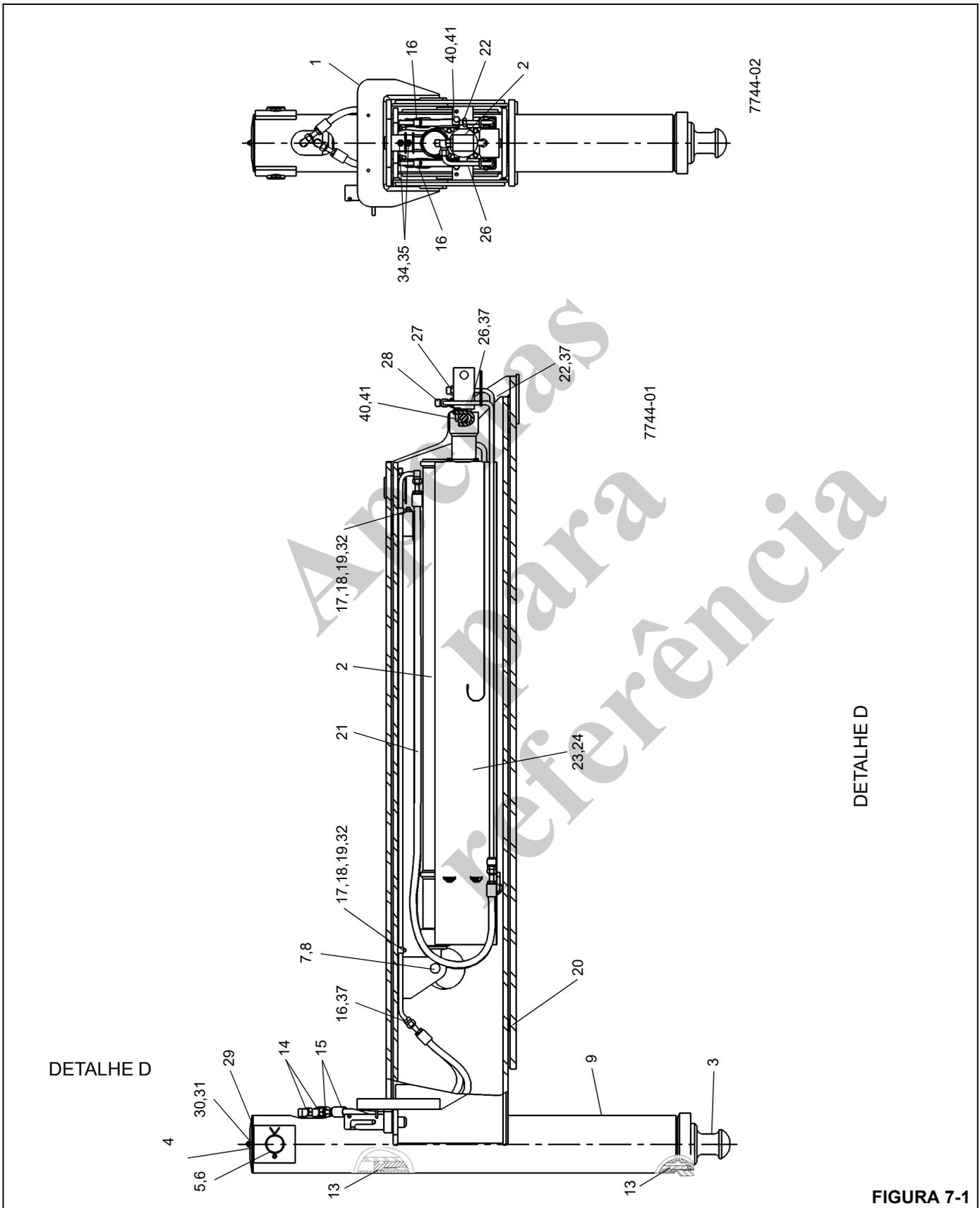
1. Remova os quatro parafusos e arruelas de pressão que fixam os olhais do tambor do cilindro de extensão nos suportes da viga intermediária.
2. Conecte um dispositivo de elevação adequado de faixas ou cintas à viga do macaco do estabilizador. Puxe a viga

do macaco do estabilizador parcialmente para fora da viga intermediária do estabilizador, reajustando o acessório de elevação para evitar que a viga vire.

**NOTA:** Não use correntes para evitar machucar as bordas inferiores da viga do estabilizador,

**NOTA:** O conjunto da viga do macaco do estabilizador pesa aproximadamente 453 kg (999 lb).

3. Posicione a viga do macaco do estabilizador no material de calço.
4. Remova a placa de desgaste e cunha da cavidade na parte superior da viga intermediária.
5. Remova a placa de desgaste da cavidade na parte inferior da viga intermediária.
6. Remova a placa de desgaste e cunha da cavidade na parte superior da viga do macaco.
7. Remova o cilindro de extensão. Consulte "Cilindro de extensão" na página 7-11.
8. Remova o cilindro do macaco. Consulte "Cilindro do macaco do estabilizador" na página 7-12.
9. Remova as duas braçadeiras, arruelas, arruelas de pressão e porcas que fixam cada conjunto de tubo e mangueira na parte superior, dentro da viga do macaco. Remova os conjuntos de tubo e mangueira.



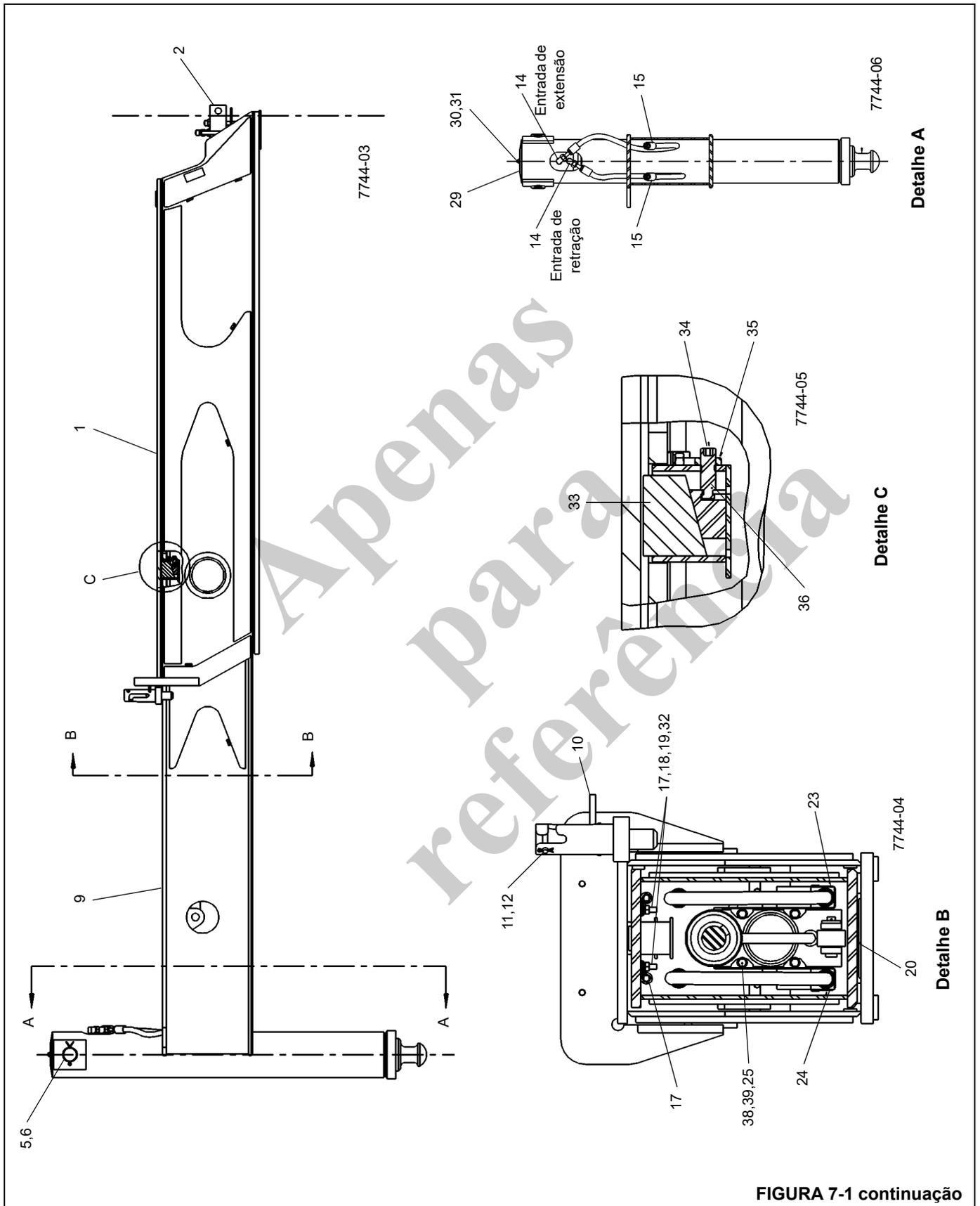


FIGURA 7-1 continuação

Item	Descrição
1	Viga intermediária do estabilizador
2	Conjunto do cilindro-2.50 extensão do estabilizador
3	Conjunto cilindro-macaco 5.50
4	Suporte da tampa
5	Pino
6	Contrapino 0.25x3 pol. aço
7	Pino de segurança 1x2.5 pol. Duro
8	Contrapino 0.19x1.75 pol. aço
9	Viga do macaco do estabilizador
10	Pino
11	Pino de segurança 0.31x2.13 pol. aço
12	Contrapino 0.09x0.75 pol. aço
13	Anel de desgaste 6.50 pol.
14	Cotovelo de 90°
15	Conjunto de mangueira - abrasão 0.5 pol.
16	Tubo, linha do macaco do estabilizador
17	Braçadeira da tubulação D.I. 1/2 pol.
18	Arruela lisa 8-aço ISO 7089
19	Arruela de pressão 8 -HRHXC44-51 DIN 798
20	Placa de desgaste, estabilizador (náilon)
21	Conjunto de mangueira 133/16-16 x 1/2 D.I. x 76
22	Montagem do tubo- cilindro do macaco do estabilizador
23	Bandeja esquerda.
24	Bandeja direita.
25	HHCS 1/4-20UNC x 0.5 G5
26	Montagem do tubo- cilindro do macaco do estabilizador
27	Adaptador reto
28	T de conexão
29	Tampa - tubo do cilindro do macaco
30	Arruela plana 0.38x0.90x0.06 pol.
31	Porca esférica 5/16-18UNC SAE-2
32	Porca sextavada M8 8 ISO 4032
33	Placa de desgaste
34	SSS - M12x40 especial
35	Contraporca sextavada M12 04 ISO 4035
36	Cunha
37	O-ring

Item	Descrição
38	Arruela plana 1/4 pol. Nar MS
39	Arruela de pressão 1/4 pol. Reg HRC44-51
40	HHCS M10x35 10.9 ISO 4017
41	Arruela de pressão 10 - HRC44-51 DIN 7980

### Inspeção

1. Inspeccione as mangueiras, os acoplamentos e as conexões de extremidade para verificar a existência de rachaduras, abrasão, cortes ou outros danos.
2. Inspeccione as vigas do estabilizadores para verificar a existência de deformações, trincas ou outros danos. Verifique internamente a viga do estabilizador para determinar se há presença de fluido hidráulico, o que pode indicar vazamento em um cilindro ou linha hidráulica danificada.

### Montagem

1. Direcione os conjuntos de tubo e mangueira pela viga do macaco. Prenda os tubos na parte superior interna da viga do macaco usando as quatro braçadeiras, arruelas, arruelas de pressão e porcas; não aperte as braçadeiras neste momento.
2. Instale o cilindro do macaco na viga do macaco. Consulte Cilindro do macaco - Instalação, nesta seção.
3. Instale o cilindro de extensão do estabilizador na viga do macaco. Consulte Cilindro de extensão - Instalação nesta seção.
4. Posicione a cunha e a placa de desgaste na cavidade na parte superior da viga do macaco. Revista a placa de desgaste com graxa.
5. Posicione a placa de desgaste na cavidade na parte inferior da viga intermediária. Revista a placa de desgaste com graxa.
6. Posicione a cunha e a placa de desgaste na cavidade na parte superior da viga intermediária. Revista a placa de desgaste com graxa.
7. Conecte um dispositivo de elevação adequado de faixas ou cintos à viga do macaco do estabilizador. Deslize a viga do macaco para dentro da viga intermediária do estabilizador.

**NOTA:** Não use correntes para evitar machucar as bordas inferiores da viga do estabilizador,

**NOTA:** O conjunto da viga do macaco do estabilizador pesa aproximadamente 453 kg (999 lb).

8. Coloque os olhais do tambor do cilindro de extensão nos suportes da viga intermediária e fixe com quatro parafusos e arruelas de pressão.

**Instalação**

1. Instale a placa de desgaste no interior da parte inferior da carcaça do estabilizador. Isso impedirá que as placas laterais da viga deslizem na parte de baixo da caixa.
2. Aplique graxa (EP-MPG) à parte inferior do conjunto de vigas do estabilizador.
3. Conecte um dispositivo de elevação adequado de faixas ou cintos e deslize a viga para dentro da carcaça do estabilizador e alinhe a haste do cilindro ao furo de montagem.

**NOTA:** Não use correntes para evitar machucar as bordas inferiores da viga do estabilizador.

**NOTA:** O conjunto das vigas dos estabilizadores pesa aproximadamente 759 kg (1673 lb).

4. Fixe a haste do cilindro na carcaça com o pino de segurança e o contrapino.
5. Conecte os três tubos hidráulicos na extremidade do cilindro de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
6. Fixe as três mangueiras hidráulicas na parte externa da carcaça do estabilizador usando as braçadeiras de cano, insertos de parafuso e parafusos.
7. Conecte as três mangueiras hidráulicas nos tubos hidráulicos, de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.

**AVISO**

Verifique se o lado do pistão de todos os cilindros dos estabilizadores estão conectados ao banco de válvulas solenoides. A inversão da conexão da entrada dos lados da haste e do pistão pode resultar em graves danos aos cilindros, pois ocorrerá uma intensificação da alta pressão.

**AVISO**

Durante a operação inicial e a verificação da operação do estabilizador, cada chave de controle deve ser acionada antes de ser operada a válvula seletora. Se as linhas hidráulicas estiverem invertidas para um ou mais cilindros, isso evitará danos aos cilindros.

8. Instale as placas de calço nas extremidades da carcaça do estabilizador e a viga intermediária usando os parafusos, arruelas e arruelas de pressão.
9. Ajuste as placas de desgaste. Consulte Ajuste das placas de desgaste.
10. Instale a tampa da extremidade.

**NOTA:** Durante a instalação, verifique se as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco do estabilizador não ficam prensadas contra a caixa do estabilizador quando a viga for totalmente retraída.

**Ajuste das placas de desgaste**

**NOTA:** Ao ajustar as placas de desgaste, consulte a Figura 7-1.

1. Ajuste as placas de desgaste superiores até obter uma folga de 2,0 mm (0.07 pol.) no ponto mais apertado durante a extensão total. Instale e trave o parafuso de trava na placa de desgaste.
2. Ajuste as placas de desgaste laterais da caixa do estabilizador até obter uma folga de 2,0 mm (0.07 pol.) no ponto mais apertado durante a extensão total. Instale e trave o parafuso de trava na placa de desgaste.

**CILINDRO DE EXTENSÃO****Descrição**

O cilindro de extensão da viga do estabilizador é uma unidade combinada com duas hastes, uma para estender cada seção da viga. Cada "metade" do cilindro é um cilindro de ação dupla. A extremidade do tambor é fixada na viga intermediária. A haste inferior é fixada na caixa do estabilizador e a haste superior é fixada na viga do macaco.

Cada tambor tem um furo com diâmetro de 2.50 pol. (6,4 cm). As vedações internas são usadas para evitar vazamentos internos e externos.

**Remoção**

1. Remova a viga do estabilizador. Consulte Viga do estabilizador - Remoção nesta seção.
2. Remova o contrapino e o pino de segurança que prendem a haste do cilindro na viga do macaco.
3. Solte as duas braçadeiras que prendem cada tubo hidráulico na parte interna superior da viga do macaco. Deslize os tubos para fora da viga do macaco o suficiente para remover as suas mangueiras. Etiquete e remova as mangueiras dos tubos. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
4. Deslize o cilindro de extensão da viga do macaco, tomando cuidado para não danificar os dois tubos hidráulicos montados na parte superior interna da viga do macaco.

**NOTA:** O cilindro de extensão pesa aproximadamente 70,3 kg (155 lb).

5. Desconecte o tubo da entrada do cilindro de extensão.
6. Puxe os conjuntos do tubo e mangueira das bandejas do tubo.
7. Remova os parafusos, as arruelas e as arruelas de pressão que fixam as bandejas no cilindro de extensão e remova as bandejas.

**Instalação**

**NOTA:** O cilindro de extensão pesa aproximadamente 70,3 kg (155 lb).

1. Revista a parte interna das bandejas do tubo com Never-Seeze. Fixe as bandejas no cilindro de extensão com parafusos, arruelas e arruelas de pressão.
2. Com o cilindro de extensão assentado com o rolete para baixo, gire a extremidade da haste que está mais próxima ao cilindro do macaco de forma que a linha de centro pelo furo do pino de segurança esteja horizontal em relação ao solo.
3. Instale os conjuntos do tubo e mangueira nas bandejas.
4. Insira o cilindro de extensão três quartos do curso na extremidade da viga do macaco.
5. Conecte as mangueiras nos tubos na parte superior da viga do macaco de acordo com as marcações feitas durante a desmontagem. Assegure que as partes superior e inferior das mangueiras curvadas estão alinhadas verticalmente entre si, caso contrário, as mangueiras serão danificadas durante a extensão e retração do cilindro.
6. Conecte o tubo à entrada do cilindro de extensão.
7. Deslize os tubos que estão instalados na parte superior interna da viga do macaco para dentro da viga do macaco até que suas extremidades estejam alinhadas com a placa superior da viga do macaco e, em seguida, aperte as quatro braçadeiras.
8. Fixe a haste do cilindro de extensão nas orelhas da viga do macaco usando o pino de segurança e um contrapino.
9. Monte a viga do macaco dentro da viga intermediária. Consulte Viga do estabilizador - Montagem nesta seção.

**Verificação funcional**

1. Estenda e retraia os estabilizadores.
2. Observe a operação da viga do estabilizador.
3. Verifique se há alguma evidência de vazamentos nas conexões hidráulicas.

**CILINDRO DO MACACO DO ESTABILIZADOR****Descrição**

Os cilindros do macaco têm furos de 13,9 cm (5.50 pol.) de diâmetro e são de ação dupla. Os cilindros são fixados nos tubos soldados na extremidade das vigas do estabilizador. Um bloco de entradas está soldado na extremidade da haste do cilindro e uma válvula de segurança operada por piloto está rosqueada ao bloco de entradas. As vedações internas

são usadas no cilindro para evitar vazamentos internos e externos. Um anel limpador é montado na parte frontal do tambor do cilindro para limpar a sujeira da haste à medida que ela é retraída.

**Manutenção****Remoção**

1. Estenda ligeiramente a viga do estabilizador para obter melhor acesso ao cilindro do macaco. Desligue o motor.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco. Remova as conexões do cilindro.
3. Remova a tampa do cilindro.
4. Coloque um macaco capaz de suportar o peso do cilindro do macaco na base do tambor do cilindro. Eleve o cilindro o suficiente para aliviar toda pressão no pino de retenção do cilindro.

**NOTA:** O cilindro do macaco do estabilizador pesa aproximadamente 105,4 kg (232.5 lb).

5. Remova os contrapinos que fixam o pino de retenção do cilindro e remova esse pino.
6. Remova o suporte da tampa da parte superior do cilindro.
7. Eleve o cilindro do macaco o suficiente para inserir o pino de retenção de volta no cilindro. Insira o pino de retenção nos olhais no cilindro e prenda o pino em seu local com os contrapinos.

**AVISO**

Use uma cinta de náilon para remover o cilindro. Isso garantirá que o pino de retenção não será danificado.

8. Prenda uma cinta de náilon no pino de retenção do cilindro e use um dispositivo de elevação adequado para elevar o cilindro do macaco para fora do tubo no conjunto da viga.

**Instalação**

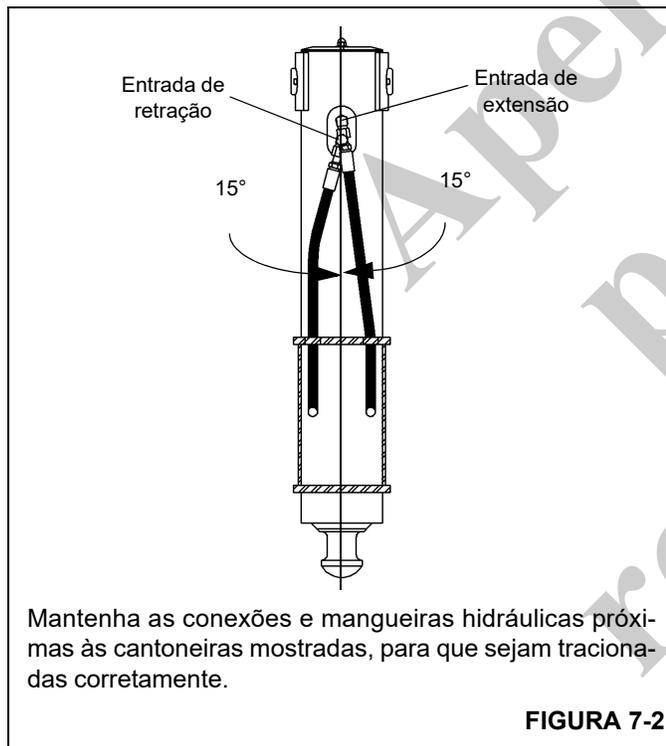
1. Aplique graxa nos canais na parte superior do cilindro do macaco e dentro da parte inferior do tubo do cilindro do macaco. Instale um anel de desgaste em torno da parte superior do cilindro do macaco e dentro do tubo do cilindro. Aplique graxa nos anéis de desgaste.
2. Coloque um macaco debaixo do tubo do cilindro na viga do estabilizador. Usando o mesmo método descrito em Remoção, abaixe o cilindro do macaco dentro do tubo do cilindro na viga do estabilizador até que o pino de retenção esteja um pouco acima do tubo. Posicione o macaco de forma que ele sustente o cilindro nessa posição. Remova o dispositivo de elevação do cilindro.

**NOTA:** O cilindro do macaco do estabilizador pesa aproximadamente 105,4 kg (232.5 lb).

3. Remova o pino de retenção e os contrapinos do cilindro.
4. Abaixe o macaco até que os furos na haste do cilindro se alinhem aos furos na viga do estabilizador. Instale o suporte da tampa na parte superior do cilindro. Fixe o cilindro no lugar com o pino de retenção e os contrapinos.
5. Instale a tampa do cilindro.

**! AVISO**

Verifique se o lado do pistão de todos os cilindros dos estabilizadores estão conectados ao banco de válvulas solenoides. A inversão da conexão da entrada dos lados da haste e do pistão pode resultar em graves danos aos cilindros, pois ocorrerá uma intensificação da alta pressão.



6. Instale todas as conexões no cilindro, em seguida, conecte as mangueiras hidráulicas no cilindro do macaco de acordo com as marcações feitas antes da desmontagem.

**NOTA:** Mantenha as conexões e mangueiras hidráulicas próximas às cantoneiras mostradas na (Figura 7-2) para que sejam tracionadas corretamente durante a extensão e retração.

**Verificação funcional**

1. Estenda e retraia o cilindro do macaco.
2. Verifique se o cilindro opera suavemente.
3. Verifique se há alguma evidência de vazamentos nas conexões e mangueiras hidráulicas.

**Teste de vazamento interno no cilindro do macaco**

Use o procedimento a seguir para detectar e diagnosticar um vazamento interno, uma válvula de segurança operada por piloto com vazamento ou uma contração térmica em um cilindro do macaco.

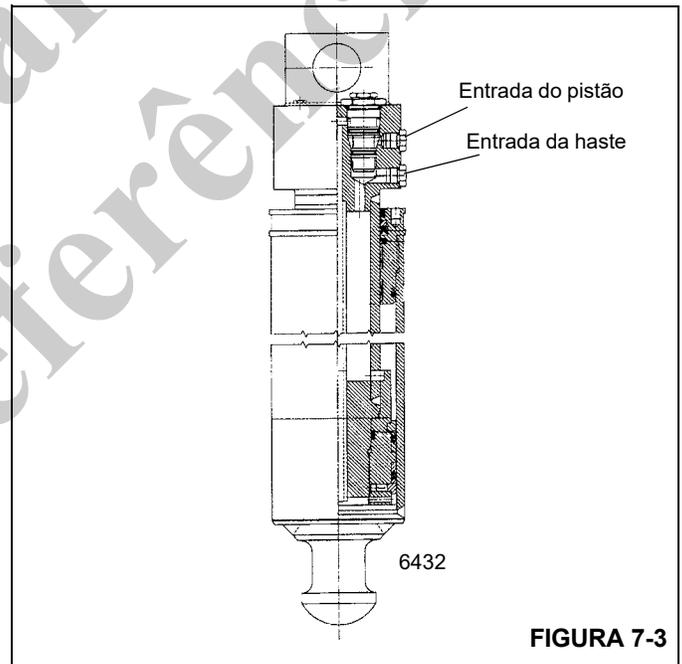
**! PERIGO**

Execute os procedimentos a seguir com o guindaste posicionado em uma superfície firme e nivelada, com os estabilizadores totalmente ajustados e estendidos e o guindaste na posição de deslocamento.

Remova as mangueiras de um cilindro por vez.

**Verificação de vazamentos na vedação interna do pistão no cilindro**

1. Estenda totalmente e apoie os estabilizadores.



**! AVISO**

Ao executar a etapa número 2, remova lentamente a conexão da mangueira para o adaptador. A pressão aprisionada pode ser liberada entre o cilindro do estabilizador e a válvula de segurança da entrada de trabalho operada por piloto na válvula seletora do estabilizador.

2. Remova a mangueira do lado da haste do cilindro do cilindro do macaco suspeito de estar com vazamento (consulte a Figura 7-3). O óleo fluirá até que a cavidade no bloco de entradas do cilindro se esvazie. Quando a cavidade no bloco de entradas estiver vazia, o óleo deve parar de fluir da entrada do lado da haste.

Verifique as seguintes condições:

- a. Se o óleo parar de fluir, a vedação do pistão interno do cilindro está vedando apropriadamente.
  - b. Se o óleo continuar a fluir para fora da entrada da haste, a vedação do pistão interno do cilindro está vazando.
3. Após determinar a condição da vedação do pistão interno dos cilindros, deixe a mangueira do lado da haste desconectada e continue a testar a válvula de segurança operada por piloto.

#### **Teste de vazamentos na válvula de segurança operada por piloto**

1. Estenda totalmente e apoie os estabilizadores.



#### **AVISO**

Ao executar a etapa número 2, remova lentamente a conexão da mangueira para o adaptador. A pressão aprisionada pode ser liberada entre o cilindro do estabilizador e a válvula de segurança da entrada de trabalho operada por piloto na válvula seletora do estabilizador.

2. Remova a mangueira do cilindro do lado do pistão do cilindro do macaco suspeito de estar com vazamento (consulte a Figura 7-3). O óleo fluirá até que a cavidade no bloco de entradas do cilindro se esvazie. Quando a cavidade no bloco de entradas estiver vazia, o óleo deve parar de fluir da entrada do lado do pistão.
  - a. Se o óleo parar de fluir, a válvula de segurança operada por piloto do cilindro está vedando apropriadamente.
  - b. Se o óleo continuar a fluir para fora da entrada do pistão, a válvula de segurança operada por piloto do cilindro está vazando.

Se não é observado fluxo de óleo em nenhuma das entradas, o cilindro e a válvula de segurança operada por piloto estão funcionando corretamente e qualquer contração do cilindro durante a operação normal pode ser atribuída à contração térmica do óleo.

## **VÁLVULAS DO SISTEMA DE ESTABILIZADORES**

### **Descrição**

Há quatro conjuntos de válvulas responsáveis pelo controle do sistema de estabilizadores. A válvula redutora de pressão, os coletores de controle dos estabilizadores dianteiros e traseiros e as válvulas de segurança operadas por piloto. Caminhões equipados com um estabilizador dianteiro único opcional (SFO) possuem uma válvula de alívio adicional.

**NOTA:** Para obter uma DESCRIÇÃO mais detalhada e os procedimentos de MANUTENÇÃO das válvulas, consulte VÁLVULAS na Seção 2 - AJUSTES HIDRÁULICOS E DE PRESSÃO.

#### **Válvula de redução de pressão**

A válvula de redução de pressão está localizada no coletor da bomba e reduz a pressão do sistema no circuito do estabilizador para 20,7 mPa (3000 psi).

#### **Coletor de controle do estabilizador dianteiro**

O coletor de controle do estabilizador dianteiro está localizado atrás das caixas do estabilizador dianteiro e dentro da estrutura da caixa T. O coletor consiste em uma válvula solenoide de controle direcional de três posições e quatro vias que controla as funções de extensão e retração do estabilizador. Além disso, cinco válvulas solenoides de controle no coletor operam a extensão da viga do estabilizador dianteiro e cilindros dos macacos assim como o cilindro do macaco da Chave do estabilizador dianteiro único (SFO) opcional. O coletor também contém uma válvula de alívio de 24,1 mPa (3500 psi) que protege os cilindros de danos devido à expansão térmica.

#### **Coletor de controle do estabilizador traseiro**

O coletor de controle do estabilizador traseiro está localizado na frente das caixas do estabilizador traseiro e dentro da estrutura da caixa T. O coletor traseiro consiste em quatro válvulas solenoides de controle que operam a extensão do estabilizador traseiro e cilindros do macaco.

#### **Válvula de segurança operada por piloto**

Uma válvula de segurança operada por piloto está localizada no bloco de entradas de cada macaco. A válvula de segurança evita que o cilindro do macaco retraia se uma mangueira falhar.

#### **Válvula de alívio do circuito do estabilizador dianteiro único (SFO)**

A válvula de alívio do circuito do estabilizador dianteiro único (SFO), se equipado, está montada na lateral do tubo do macaco frontal e evita a pressurização excessiva do circuito do macaco frontal e evita excesso de pressurização do circuito do macaco dianteiro quando totalmente estendido ou retraído.

## CILINDRO DO ESTABILIZADOR DIANTEIRO ÚNICO (SFO) (OPCIONAL)

### Descrição

O cilindro do estabilizador dianteiro único opcional tem um furo de 7,6 cm (3.0 pol.) de diâmetro e é de dupla ação. O cilindro é parafusado em um tubo que é montado em um membro transversal especial na extremidade dianteira da estrutura do transportador. Um bloco de entradas está parafusado na extremidade da haste do cilindro e uma válvula de segurança operada por piloto está rosqueada ao bloco de entradas. As vedações internas são usadas no cilindro para evitar vazamentos internos e externos. Um anel limpador é montado na parte frontal do tambor do cilindro para limpar a sujeira da haste à medida que ela é retraída.

### Manutenção

#### Remoção

Consulte a Figura 7-4 para a vista explodida das peças do cilindro.

1. Etiquete e desconecte as duas mangueiras vindo do caminhão para a válvula de alívio no lado do tubo de suporte do cilindro do macaco. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Remova os dois pinos que prendem o conjunto do SFO no chassi dianteiro. Remova o conjunto do macaco.

**NOTA:** O cilindro do macaco do estabilizador frontal pesa aproximadamente 78,9 kg (174 lb).

3. Etiquete e desconecte as duas mangueiras para o bloco da válvula de segurança na parte superior do cilindro. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
4. Remova os dois parafusos que prendem o bloco da válvula de segurança no bloco de entradas do cilindro. Remova o bloco da válvula de segurança.
5. Deslize o cilindro para fora do tubo de suporte do cilindro.

#### Instalação

1. Aplique graxa (EP-MPG) ao diâmetro interno do tubo de suporte do cilindro do macaco.
2. Deslize o cilindro para dentro do tubo de suporte do cilindro.
3. Instale o bloco da válvula de segurança no bloco de entradas do cilindro usando os dois parafusos.
4. Conecte as mangueiras no bloco da válvula de segurança, de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.
5. Instale o conjunto do macaco no chassi dianteiro usando os dois pinos. Certifique-se de que há uma altura livre do solo de 14 a 19 pol. sob o cilindro do macaco.
6. Conecte as mangueiras vindas do caminhão para a válvula de alívio na lateral do tubo de suporte do cilindro do macaco de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.

#### Verificação funcional



#### AVISO

Estenda e ajuste os quatro estabilizadores principais antes de estender o estabilizador dianteiro único.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores.
2. Estenda e retraia o cilindro do macaco dianteiro.
3. Observe se o cilindro opera adequadamente.
4. Verifique se há alguma evidência de vazamento nas conexões hidráulicas.

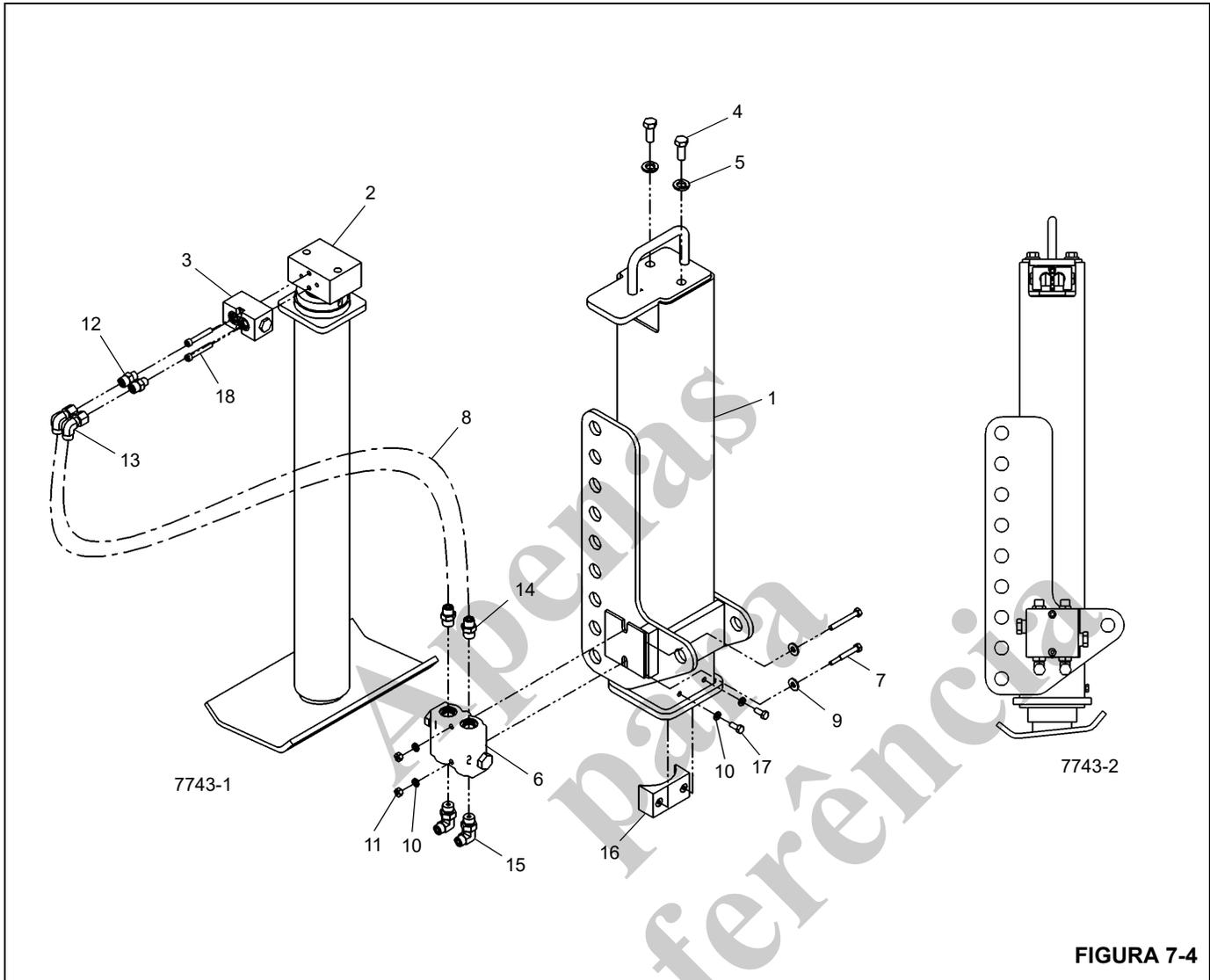


FIGURA 7-4

Item	Descrição
1	Perna do estabilizador dianteiro único
2	Conjunto do cilindro
3	Válvula de segurança
4	HHCS 1/2-13UNCx1.25 G5
5	Arruela de pressão 1/2 pol. Reg HRC45-51
6	Válvula de alívio
7	HHCS 5/16-18UNCx2.5 G5
8	3/8 pol. de diâmetro interno Conj. da mangueira hydr. reta B
9	Arruela plana MS 5/16 pol.

Item	Descrição
10	Arruela de pressão 5/16 pol. Reg HRC44-51
11	Porca sextavada 5/16-18UNC SAE-2
12	Adaptador de rosca reto
13	Cotovelo de 90° - macho rosca ORS
14	Adaptador de rosca reto
15	Cotovelo de 90°
16	Placa de desgaste
17	HHCS-L 5/16-18UNCx0.75 G5
18	SHCS 5/16-18UNCx2 A574

## SEÇÃO 8

### LUBRIFICAÇÃO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Informações gerais</b> . . . . .	<b>8-1</b>	<b>Pontos de lubrificação</b> . . . . .	<b>8-4</b>
Proteção ambiental . . . . .	8-1	Lubrificação das polias internas dos cabos . . . . .	8-8
Lubrificantes . . . . .	8-1	Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança . . . . .	8-8
Condições árticas abaixo de -9°C (15°F) . . . . .	8-2	Lubrificação das vigas dos estabilizadores . . . . .	8-8
Graxa do chassi . . . . .	8-2	Óleo do freio do guincho . . . . .	8-8
Graxa para baixa temperatura . . . . .	8-2	Óleo da caixa de engrenagens do guincho . . . . .	8-9
Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL) . . . . .	8-2	Caixa de engrenagens e óleo do freio de giro . . . . .	8-9
Lubrificante para engrenagens abertas . . . . .	8-2	Nível do reservatório de óleo hidráulico . . . . .	8-10
Graxa para baixa temperatura . . . . .	8-2	Proteção da superfície das hastes dos cilindros . . . . .	8-10
Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine) . . . . .	8-2	<b>Lubrificação do cabo de aço</b> . . . . .	<b>8-11</b>
Aditivos antidesgaste . . . . .	8-2	<b>Inibidor de ferrugem Carwell®</b> . . . . .	<b>8-12</b>
Óleo hidráulico . . . . .	8-3	Proteção de guindastes contra ferrugem . . . . .	8-12
Óleo hidráulico padrão . . . . .	8-3	Procedimentos de limpeza . . . . .	8-12
Óleo hidráulico ártico . . . . .	8-3	Inspeção e reparo . . . . .	8-13
Inspeção do óleo hidráulico . . . . .	8-3	Aplicação . . . . .	8-13
		Áreas de aplicação . . . . .	8-14

#### INFORMAÇÕES GERAIS

É importante seguir um procedimento de lubrificação especificado para garantir a vida útil máxima do guindaste. As tabelas de procedimentos e lubrificação nesta seção englobam informações sobre os tipos de lubrificantes usados, a localização dos pontos de lubrificação, a frequência de lubrificação e outras informações. Esta seção não inclui os requisitos de lubrificação para o chassi do caminhão. Consulte essas informações no manual de serviço do caminhão.

Os intervalos de manutenção são especificados para operação normal onde prevalecem condições atmosféricas, umidade e temperatura moderadas. Em áreas de condições extremas, as especificações de lubrificação e os intervalos de manutenção devem ser alterados para atender às condições existentes. Para obter informações sobre lubrificação em condições extremas, contate o distribuidor National Crane local ou a Manitowoc Crane Care.

#### 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 National Crane incluem óleo, combustível, graxa, líquido de arrefecimento, refrigerante de ar-condicionado, filtros, bate-

rias 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.

#### Lubrificantes

Recomendações específicas da marca e do grau dos lubrificantes não são feitas aqui devido à disponibilidade regional, condições de operação e desenvolvimento contínuo de produtos aperfeiçoados. Em caso de dúvidas, entre em contato com o Distribuidor da National Crane ou Manitowoc Crane Care.

### Condições árticas abaixo de $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )

Em geral, podem ser usados fluidos à base de petróleo desenvolvidos especialmente para serviços em baixas temperaturas com resultados satisfatórios. Entretanto, alguns fluidos, como, por exemplo, os fluidos hidráulicos de ésteres fosfóricos, hidrocarbonetos halogenados, nitro-hidrocarbonetos podem não ser compatíveis com as cintas de desgaste e as vedações do sistema hidráulico. Se estiver em dúvida sobre a conformidade de um fluido específico, consulte um distribuidor autorizado National Crane ou a Manitowoc Crane Care.

**NOTA:** Todos os fluidos e lubrificantes podem ser adquiridos entrando em contato com o Departamento de peças da Manitowoc Crane Care.

Independentemente da temperatura e da viscosidade do óleo, use sempre os procedimentos corretos de partida para assegurar a lubrificação adequada durante o aquecimento do sistema.

### Graxa do chassi

#### AVISO

Não use dispositivos de ar comprimido para aplicar graxa no chassi, pois isso pode danificar as graxadeiras vedadas.

Uma graxa lubrificante de consistência adequada deve ser aplicada periodicamente a intervalos relativamente frequentes com pistolas de graxa através das graxadeiras. Recomenda-se uma viscosidade aparente mínima de 300 SUS (Viscosidade Saybolt universal) em  $38^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ).

#### AVISO

A graxa multiuso aplicada durante a fabricação é à base de lítio. O uso de graxa não compatível pode resultar em danos aos equipamentos.

### Graxa para baixa temperatura

Essa graxa especial para baixas temperaturas permanece plástica a  $-51^{\circ}\text{C}$  ( $-60^{\circ}\text{F}$ ) com ponto de fusão de  $138^{\circ}\text{C}$  ( $280^{\circ}\text{F}$ ). Esta graxa é um lubrificante do tipo para pressão extrema e serviço pesado (Lubrificante para baixa temperatura ou semelhante).

### Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL)

Este lubrificante de engrenagens foi desenvolvido para possibilitar a capacidade de transporte de cargas pesadas e atende aos requisitos da Norma API-GL-5 ou MIL-L-2105C. Salvo especificação em contrário, a viscosidade SAE 80W-90 pode ser usada para serviços durante todo o ano. O uso em baixas temperaturas tem as seguintes restrições:

Número de viscosidade SAE	Temperatura ambiente mínima $^{\circ}\text{C}$ ( $^{\circ}\text{F}$ )	
75W	$-40^{\circ}\text{C}$	( $-40^{\circ}\text{F}$ )
80W	$-2^{\circ}\text{C}$	( $-15^{\circ}\text{F}$ )
85	$-12^{\circ}\text{C}$	( $+10^{\circ}\text{F}$ )
90	$-7^{\circ}\text{C}$	( $+20^{\circ}\text{F}$ )
140	$+5^{\circ}\text{C}$	( $+40^{\circ}\text{F}$ )
250	$+10^{\circ}\text{C}$	( $+50^{\circ}\text{F}$ )

### Lubrificante para engrenagens abertas

Este é um lubrificante especial adesivo com alto teor de grafite que ajuda a eliminar a corrosão de atrito, é resistente à água e forma uma película de lubrificação seca que não atrai poeira. O lubrificante atende às especificações da Norma NLGI Classe 1-2.

### Graxa para baixa temperatura

Essa graxa especial para baixas temperaturas permanece plástica a  $-51^{\circ}\text{C}$  ( $60^{\circ}\text{F}$ ) com ponto de fusão de  $138^{\circ}\text{C}$  ( $280^{\circ}\text{F}$ ). Esta graxa é um lubrificante do tipo para pressão extrema e serviço pesado (Lubrificante para baixa temperatura ou semelhante).

### Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine)

O anticongelante/líquido de arrefecimento abastecido na fábrica tem o objetivo de proporcionar proteção contra congelamento até  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-34^{\circ}\text{F}$ ) e ebulição acima de  $129^{\circ}\text{F}$  ( $265^{\circ}\text{F}$ ) com uma tampa de pressão de 15 psi.

### Aditivos antidesgaste

Desgaste excessivo no sistema pode provocar uma perda de eficiência volumétrica e ocasionar paralisações para manutenção. Um óleo antidesgaste eficiente protege os componentes contra ferrugem, resiste à oxidação e ajuda a minimizar o desgaste.

## Óleo hidráulico

O óleo de um sistema hidráulico serve como meio de transmissão da potência, lubrificante do sistema e líquido de arrefecimento. A seleção do óleo adequado é essencial para garantir desempenho e vida útil satisfatórios do sistema. Os fatores mais importantes na seleção de um óleo para serviço hidráulico são a viscosidade e os aditivos antidesgaste.

### AVISO

A operação do guindaste com o óleo hidráulico incorreto em temperaturas abaixo do ponto de congelamento, inferior a 0°C (32°F), pode danificar o cilindro de extensão.

**NOTA:** Ao operar o guindaste em temperaturas de -9°C (15°F) ou inferiores, siga os procedimentos na seção intitulada consulte “Condições árticas abaixo de -9°C (15°F)” na página 8-2.

## Óleo hidráulico padrão

### Temperaturas acima de -9°C (15°F)

O óleo hidráulico padrão abastecido de fábrica é o de grau SAE 10W-20. Este fluido é aceitável para temperaturas de operação acima de -9°C (15°F).

**NOTA:** Em unidades equipadas com plataformas com nivelamento automático, são necessários óleos de serviço para baixa temperatura, de forma que as funções da lança funcionem corretamente em temperaturas abaixo de -9°C (15°F).

### AVISO

A operação do guindaste com o óleo hidráulico incorreto em temperaturas abaixo do ponto de congelamento inferior a 0°C (32°F) pode danificar o cilindro de extensão.

## Óleo hidráulico ártico

### Temperaturas baixas de -9°C (15°F) a -29°C (-20°F)

Para condições de operação mais frias, o fluido padrão pode ser substituído por um fluido à base de petróleo, desenvolvido especialmente para ambientes mais frios.

### Temperaturas baixas de -40°C (-40°F) e abaixo

Podem ser usados fluidos à base de petróleo desenvolvidos especialmente para serviços em baixas temperaturas com resultados satisfatórios. Entretanto, alguns fluidos como, por exemplo, os fluidos hidráulicos de ésteres fosfóricos, hidrocarbonetos halogenados, nitro-hidrocarboneto podem não ser compatíveis com as cintas de desgaste e as vedações do sistema hidráulico. O óleo hidráulico ártico não é reco-

mendado para serviço em temperaturas ambientes superiores a 0°C (32°F).

Se estiver em dúvida sobre a compatibilidade de um fluido específico, consulte um distribuidor autorizado National Crane ou a Manitowoc Crane Care.

**NOTA:** Todos os fluidos e lubrificantes podem ser adquiridos entrando em contato com o Departamento de peças da Manitowoc Crane Care.

## Inspeção do óleo hidráulico

As condições ambientais, bem como outras condições, podem afetar drasticamente a condição do óleo hidráulico e dos filtros. Dessa forma, não é possível definir intervalos específicos para a manutenção/troca de óleo hidráulico, filtros e respiros do tanque hidráulico. Entretanto, é imperativo para o desempenho satisfatório contínuo que as inspeções sejam realizadas considerando-se como e onde cada guindaste será usado. Os contaminantes em suspensão no ar e captados podem reduzir significativamente a vida útil do óleo e a condição dos filtros de óleo hidráulico e dos respiros do tanque.

Em condições normais de operação, é recomendável que o óleo hidráulico, o filtro e os respiros sejam inspecionados pelo menos a cada três a seis meses e com maior frequência para condições severas de operação. As inspeções devem ser feitas para partículas em suspensão no ar e/ou que foram sugadas e água que deterioram e contaminam o óleo. Por exemplo, se o óleo parece “leitoso” ou não tem mais uma cor entre transparente e âmbar. O indicador de contorno do filtro de retorno deverá ser observado diariamente para determinar se o conteúdo de contaminantes está alto. Se o indicador atingir a zona vermelha ou indicar uma condição de contorno, deverá ser colhida amostra do óleo hidráulico. O respiro do tanque hidráulico também deve ser inspecionado para garantir que não esteja restringindo a entrada e saída do fluxo de ar no reservatório.

Para inspecionar o óleo hidráulico, encha um recipiente de vidro pequeno com uma amostra de óleo do reservatório e outro recipiente de vidro com óleo novo. Reserve as amostras, sem mexer nelas, por uma ou duas horas. Em seguida, compare-as. Se o óleo do reservatório estiver altamente contaminado com água, a amostra terá aspecto “leitoso” com apenas uma pequena camada de óleo transparente na parte superior. Se o aspecto “leitoso” for devido à espuma de ar, ela se dissipará e a aparência do óleo deverá ficar próxima a do óleo novo. Lembre-se, o óleo de reposição deve atender ou superar o nível de limpeza da norma ISO 17/14, bem como atender à norma JDM J20C da John Deere. Em caso de dúvidas, entre em contato com o distribuidor da National Crane ou Manitowoc Crane Care.

## PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

É necessário estabelecer uma frequência regular de lubrificação com base no tempo de operação dos componentes. O método mais eficiente de controlar as necessidades de lubrificação é manter um registro de serviços do uso do guindaste.

Todos os níveis de óleo devem ser verificados com o guindaste estacionado em uma superfície plana na posição de transporte e com o óleo frio a menos que haja especificações contrárias. Nos pontos de verificação do tipo bujão, os níveis de óleo devem estar na borda inferior da entrada de abastecimento.

O excesso de lubrificação de graxeiras não vedadas não danificará as graxeiras nem os componentes, mas a falta de lubrificação diminui a vida útil.

Graxeiras desgastadas que não prendem a pistola de graxa ou as que têm a esfera de retenção emperrada devem ser substituídas.

Quando as placas de desgaste ou os rolamentos de rotação são lubrificados, alterne os componentes e lubrifique novamente para garantir a lubrificação completa de toda a área de desgaste.

### AVISO

Os intervalos de lubrificação (8-6) devem ser usados somente como orientação. Os intervalos de lubrificação reais devem ser formulados pelo operador para corresponder às condições, como serviço cíclico contínuo e/ou ambientes perigosos.

A seguir, uma descrição dos pontos e intervalos de lubrificação e dos tipos e quantidades de lubrificante e sua respectiva aplicação. Cada ponto de lubrificação é numerado e esse número corresponde ao número do índice mostrado na Tabela de lubrificação (Figura 8-1). A descrição e os símbolos de lubrificação são apresentados nas tabelas a seguir.

Símbolo	Descrição	Especificação de lubrificante da National	
		Padrão	Clima frio -40°C (-40°F)
AFC	Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine)	6829101130	6829104212
EP-MPG	Graxa multiuso para pressão extrema	6829003477	6829104275
GL-5	Lubrificante para engrenagens GL-5	6829012964	6829014058
HYDO	Óleo hidráulico	6829006444	6829006993
EP-OGL	Lubrificante para engrenagens abertas, CEPLATTYN 300 Spray, NLGI grau 1-2	6829102971	6829102971
AGMA EP-4	Lubrificante de engrenagens de pressão extrema	6829100213	6829103636
WRL	Lubrificante de cabos de aço	6829015236	6829010993
EO-20W-20	Óleo de motor (óleo leve não EP), Mil-L-46152	6829005570	-
TES 295	Fluido em conformidade TES295	-	6829101690

**NOTA:** Os lubrificantes para clima frio não são suficientes para temperaturas abaixo de -40°C (-40°F). Use aquecedores de tanque hidráulico e isole onde necessário.

Pontos de lubrificação

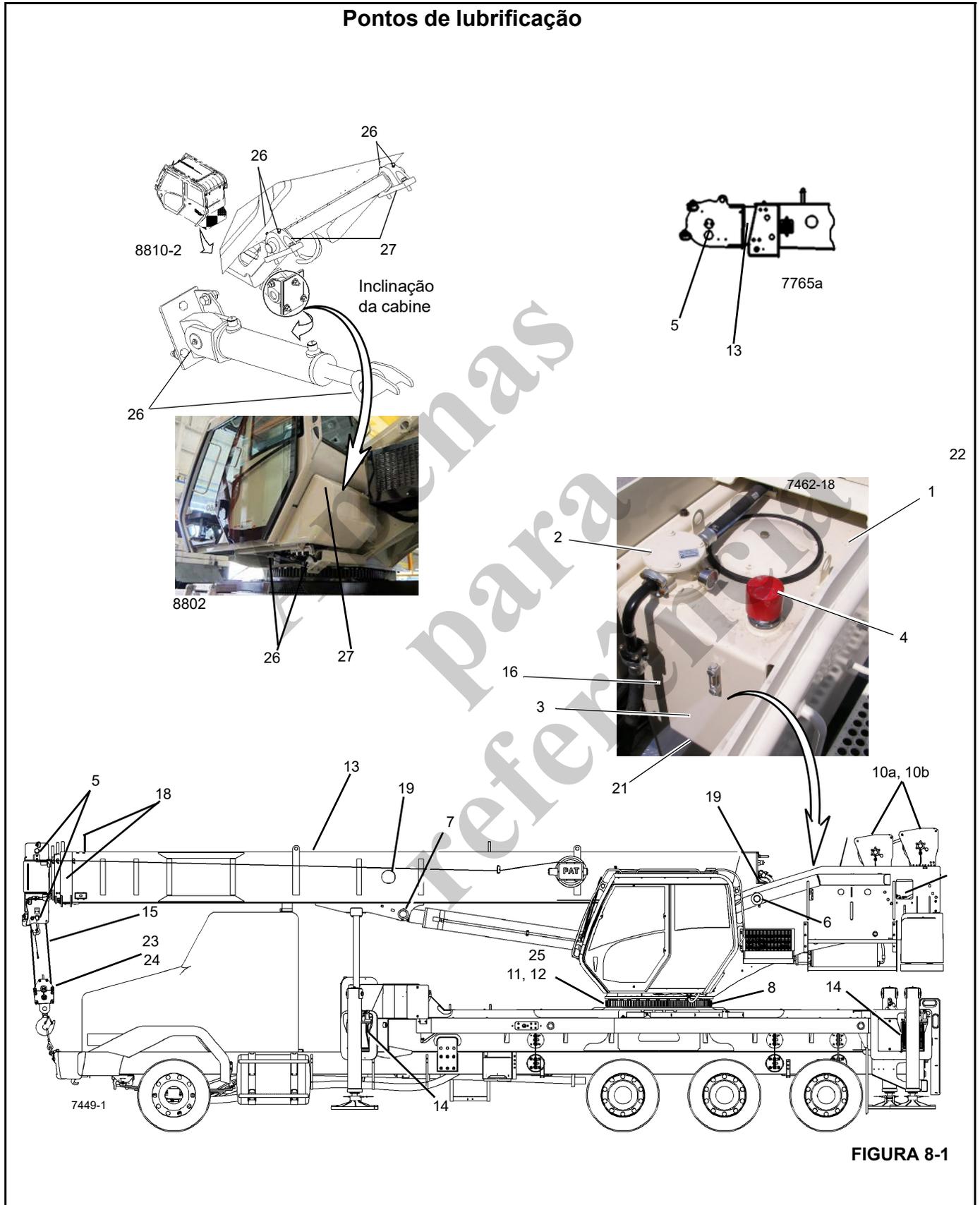


FIGURA 8-1

Item	Aplicação	Lubrificante recomendado	Procedimento	Frequência
1	Reservatório do tanque de óleo hidráulico	HYDO	Verificar, abastecer, trocar	Semanalmente, conforme necessário, semestralmente
2	Filtro de óleo do tanque hidráulico		Trocar ou limpar	Após as primeiras 40 horas e, daí em diante, trimestralmente.
3	Filtro de sucção do tanque hidráulico (dentro do tanque)		Trocar ou limpar	Após as primeiras 40 horas e, daí em diante, trimestralmente.
4	Respiro, reservatório de óleo hidráulico		Limpar	Mensalmente
5	Pinos da polia: lança (5 pontos), jib (1 ponto), moitão (1 ponto), polia do cavalete (1 ponto)	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
6	Pino-pivô da lança	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
7	Pinos do cilindro de elevação — 2 cada	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
8	Rolamento de giro	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
10a	Caixa de engrenagens do guincho.	GL-5	Trocar/verificar e abastecer	A cada 1.000 horas ou 6 meses
10b	Freio do guincho	EO-20W-20 ou TES295	Trocar/verificar e abastecer	A cada 1.000 horas ou 6 meses
11	Caixa de engrenagens de acionamento de giro	GL-5	Trocar	Após 100 horas de operação
12	Dentes da engrenagem de giro	EP-OGL	Lata de spray	Mensalmente
13	Placas de desgaste internas, laterais e inferiores da lança	LTG	Consulte a 8-8	Mensalmente ou conforme necessário
14	Vigas dos estabilizadores, parte inferior, laterais	LTG	Pincel ou lata de spray com rolo	Mensalmente ou conforme necessário
15	Cabo de aço (cabo de carga)	EP-OGL	Pincel ou spray	Semestralmente
16	Filtro do difusor, Reservatório de óleo hidráulico		Limpar	Semestralmente com a troca de óleo
17	Rolamento do pinhão do motor de giro	EP-MPG	Pistola de graxa	Moderadamente a cada 50 horas
18a	Polias de extensão: Na parte superior da 2ª seção de lanças de 102 e 128 pés	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
18b	Polias de extensão: De cada lado da parte lateral da 4ª seção das lanças de 128 pés	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
18c	Polias de extensão: Abertura no telescópio 1, lanças de 102 pés e 128 pés Abertura na 3ª seção em lanças de 102 pés de 128 pés	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
19	Polias de retração: Retraia totalmente as lanças até ter acesso às graxas da polia de retração a partir da parte traseira das lanças ou estenda as lanças até que as graxas fiquem visíveis através dos furos de acesso no centro da lança.	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
20	Cabos de extensão (não mostrados)	WRL	Spray ou pincel	Cada vez que a lança for desmontada ou a cada 5 anos
21	Bujão magnético do tanque hidráulico (fundo do tanque)		Limpar	Ao fazer a manutenção do tanque hidráulico, item 1

Item	Aplicação	Lubrificante recomendado	Procedimento	Frequência
22	Reservatório do aquecedor da cabine	AFC	Verificar/encher/drenar	Semanalmente/conforme necessário/semestralmente
23	Rolamento da rótula do moitão de gancho	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
24	Polias do moitão	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
25	Trava de giro da plataforma rotativa	EP-MPG	Pulverização	Mensalmente
26	Pinos-pivô do cilindro de inclinação da cabine — (se equipado com inclinação da cabine)	EP-MPG	Pistola de graxa	A cada 500 horas ou 3 meses
27	Bloco de apoio da cabine — (se equipado com inclinação da cabine)	EP-MPG	Pistola de graxa	A cada 500 horas ou 3 meses

**NOTA:** Lubrifique os itens mais frequentemente do que o intervalo indicado na tabela se as condições ambientais e/ou operacionais exigirem.

Apenas para referência

## Lubrificação das polias internas dos cabos

### PERIGO

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

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

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

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

1. Localize as conexões relacionadas na tabela acima.
2. Lubrifique os pinos da polia até que uma pequena quantidade de graxa saia pelo pino da polia.

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

O lubrificante recomendado é a graxa EP-3MG.

1. Estenda totalmente e apoie os estabilizadores.
2. Abaixe a lança para a posição horizontal.
3. Lança de 102 pés - Estenda totalmente a lança e aplique graxa na lateral e na parte inferior das 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> seções com um pincel.

Lança de 128 pés - Estenda a lança 97 pés e aplique graxa na lateral e na parte inferior das seções do telescópio 2, telescópio 3, telescópio 4 e telescópio 5 com um pincel.

4. Eleve a lança até 75° e retraia-a.
5. Estenda e retraia a lança várias vezes até que a graxa se espalhe uniformemente.
6. Repita conforme necessário.

## Lubrificação das vigas dos estabilizadores

### 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.

O lubrificante recomendado é a graxa EP-3MG.

1. Estenda totalmente e apoie os estabilizadores. Consulte a Figura 8-2.
2. Aplique graxa em todas as placas de desgaste e superfícies de contato na lateral e na parte inferior de todas as seções da viga e superfície inferior do estabilizador/macacos com uma escova ou espátula adequada.
3. Estenda e retraia os estabilizadores várias vezes até que a graxa se espalhe uniformemente.
4. Repita conforme necessário.



FIGURA 8-2

## Óleo do freio do guincho

### 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.

### Verifique o óleo do freio do guincho

Para verificar o óleo do freio do guincho, remova o bujão de inspeção (2, Figura 8-3) e inspecione visualmente o nível do óleo. O fluido deve estar nivelado com a parte inferior do furo de inspeção. Se mais fluido for necessário, adicione através do respiro e do furo do bujão de enchimento de óleo do freio até que o óleo esteja no nível inferior do furo de inspeção (1).

### Drenagem /adição de novo óleo de freio do guincho

Para drenar e adicionar óleo novo, remova o bujão de dreno (3, Figura 8-3), o bujão de inspeção (2) e o bujão de respiro (1) e drene o óleo hidráulico. Reinstale o bujão de dreno (3) e adicione fluido no furo de inspeção (2) até que o óleo esteja no nível inferior do furo de inspeção. Instale o bujão de inspe-

ção, a ventilação de óleo (1) e o bujão de inspeção (2). Consulte *Pontos de lubrificação*, página 8-4. A capacidade de abastecimento do freio do guincho é de 0,23 l (0.25 qt).

**NOTA:** Os lubrificantes para freio são satisfatórios para operação em temperaturas de -23°C a 66°C (-10°F a +150°F). Para a operação fora dessa faixa, entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter recomendações.

**⚠ PERIGO**

Não use óleo para engrenagens tipo EP na seção do freio. Isso pode impedir a operação apropriada e provocar a queda da carga, resultando em acidentes pessoais graves ou morte.

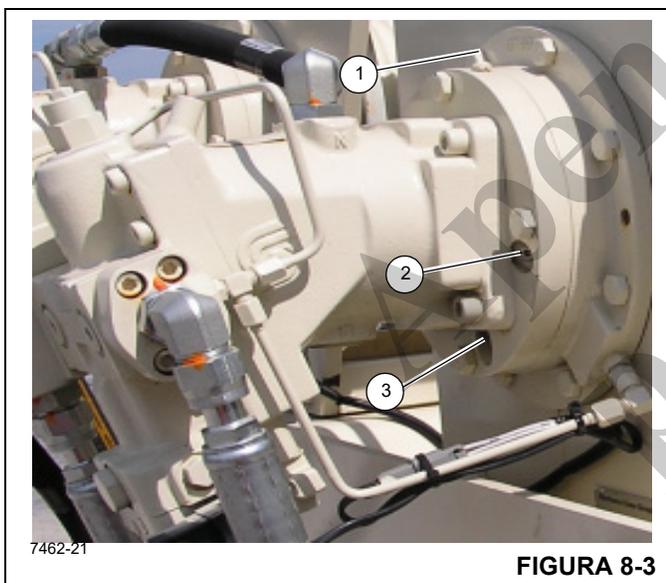


FIGURA 8-3

**Óleo da caixa de engrenagens do guincho**

Verifique o nível de óleo da caixa de engrenagens do guincho:

- Gire o tambor até que o bujão de enchimento/nível (1, Figura 8-4) seja visível pelo furo de inspeção.
- Remova o bujão de enchimento/nível (1) e verifique visualmente o nível de óleo. O óleo deve estar nivelado com a parte inferior do furo de inspeção. Se precisar de mais óleo, adicione e reinstale o bujão de enchimento/nível.
- Para drenar ou adicionar novo óleo, remova o bujão de ventilação (3, Figura 8-4). Remova o bujão de dreno (2) com uma chave de cabeça sextavada e aparafuse um tubo de 1 pol. no furo do bujão de dreno (2) para permitir que o óleo seja drenado. Drene o óleo hidráulico. Retire o tubo de drenagem de 1 polegada e instale o bujão do dreno (2).

**Abasteça a caixa de engrenagens do guincho com óleo**

- Para abastecer com óleo, gire o tambor para que a porta de enchimento/nível (1, Figura 8-4) fique visível através do furo superior. Para ajudar a adicionar o óleo, instale no furo de abastecimento (1) um tubo de 1 polegada com cotovelo. Retire o bujão de enchimento/nível com uma chave sextavada e abasteça a caixa de engrenagens com 3,3 l (3.50 qt) de óleo lubrificante de engrenagens. Consulte *Pontos de lubrificação*, página 8-4.

**NOTA:** Os lubrificantes para engrenagens do guincho são satisfatórios para operação em temperaturas de -23°C a 66°C (-10°F a 150°F). Para a operação fora dessa faixa, entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter recomendações.

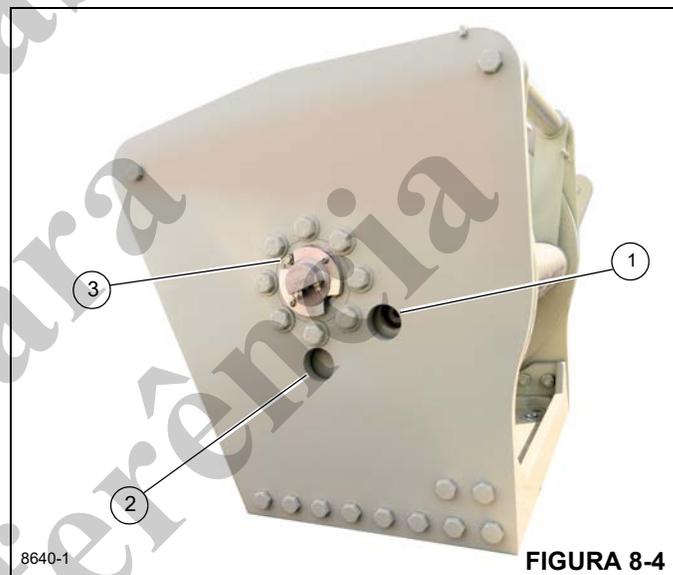


FIGURA 8-4

**Caixa de engrenagens e óleo do freio de giro**

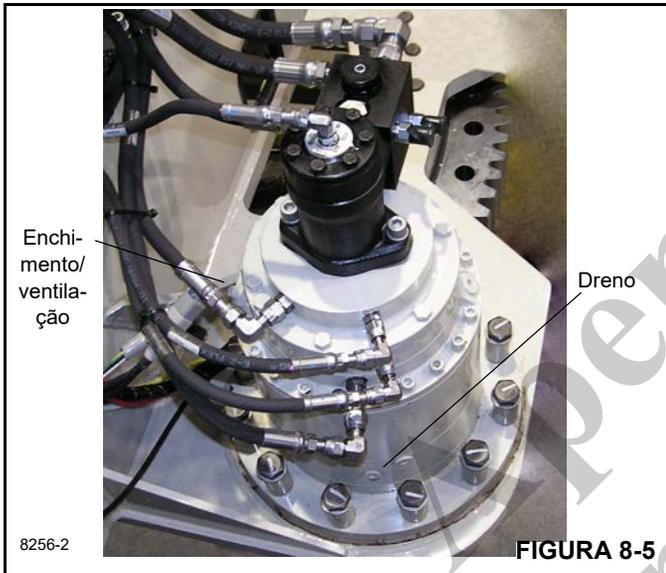
Verifique o nível de óleo da caixa de engrenagens do giro

O óleo nas seções da caixa de engrenagens e do freio deve ser trocado após as primeiras 50 horas de operação e a cada 1.000 horas ou 6 meses de uso. O óleo da caixa de engrenagens é drenado removendo-se o bujão do dreno e a ventilação (consulte a *Figura 8-3*).

1. Examine o óleo para ver se há sinais de depósitos significativos de metal e descarte-o de forma apropriada.
2. Substitua o bujão do dreno.
3. Encha a caixa de engrenagens de giro com a quantidade e o tipo apropriados de óleo e substitua o bujão e a ventilação. Consulte *Pontos de lubrificação*, página 8-4 deste manual.

A inspeção do nível de óleo da caixa de engrenagens é feita removendo-se o bужão de enchimento/ventilação da caixa de engrenagens e inspecionando visualmente o nível do óleo. O nível máximo do óleo deve ser de 1 pol. abaixo do orifício desta caixa de engrenagens com 3,3 l (3.50 qt) de óleo lubrificante de engrenagens.

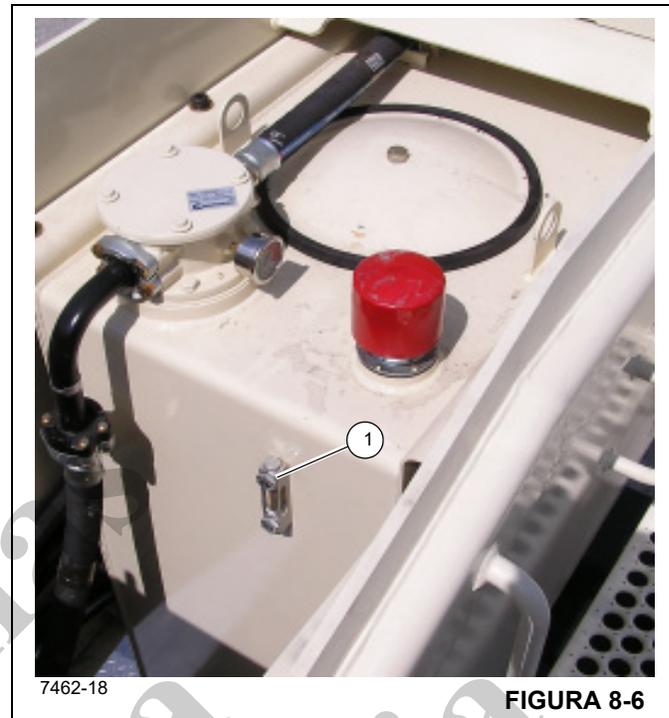
Os lubrificantes para caixa de engrenagens são satisfatórios para operação em temperaturas de  $-23^{\circ}\text{C}$  a  $82^{\circ}\text{C}$  ( $-10^{\circ}\text{F}$  a  $+180^{\circ}\text{F}$ ). Para a operação fora dessa faixa, entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter recomendações.



### Nível do reservatório de óleo hidráulico

O reservatório de óleo hidráulico possui um indicador visual (1, Figura 8-6) em sua lateral. O óleo no reservatório hidráulico é suficiente quando o nível está entre as marcas High (Alto) e Low (Baixo) no indicador visual, com o guindaste estacionado em uma superfície plana, na posição de transporte e o óleo frio.

Se o nível de óleo estiver muito baixo, adicione o óleo hidráulico recomendado até o nível chegar à marca superior. Se o nível de óleo estiver muito alto, drene o óleo até o nível voltar à marca superior.



### Proteção da superfície das hastas dos cilindros

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

Recomenda-se proteger todas as hastas dos cilindros expostas com Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. A Manitowoc Crane Care tem o Boeshield T-9 Premium Metal Protectant em latas de 12 onças que podem ser encomendadas no Departamento de peças.

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

## LUBRIFICAÇÃO DO CABO DE AÇO

O cabo de aço é lubrificado durante a fabricação e o lubrificante aplicado não dura a vida útil do cabo. O cabo de aço deve ser lubrificado como parte de um programa de manutenção regular. O lubrificante aplicado deve ser compatível com o lubrificante original e não deve impedir a inspeção visual do cabo. Consulte o fabricante do cabo para obter o lubrificante apropriado. As seções do cabo localizadas sobre polias ou, que por algum motivo fiquem ocultas durante os procedimentos de inspeção e manutenção, exigem atenção especial durante a lubrificação do cabo.

O objetivo da lubrificação do cabo é reduzir o atrito interno e evitar a corrosão. O tipo e a quantidade de lubrificante aplicado durante a fabricação depende do tamanho, tipo e previsão de uso do cabo. Essa lubrificação fornece ao cabo acabado uma proteção por um tempo razoável, se ele for armazenado em condições adequadas. Quando o cabo é colocado em serviço, são necessárias aplicações periódicas de um lubrificante adequado para cabos. Estas são as características de um bom lubrificante para cabo de aço:

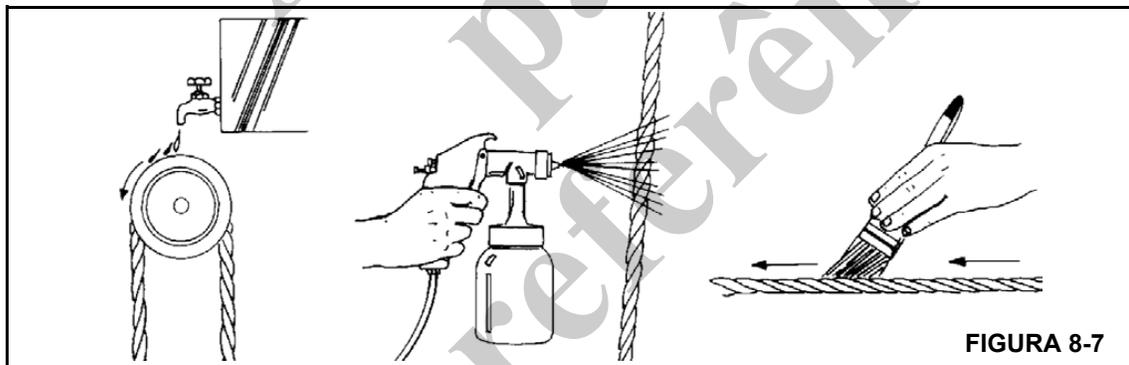
- Não conter ácidos e álcalis.
- Possuir resistência adesiva suficiente para permanecer no cabo.
- Possuir uma viscosidade capaz de penetrar nos interstícios entre os cabos e os cordões.

- Não deve ser solúvel no meio que o circunda, nas condições de operação real (por exemplo: água).
- Possuir uma película de alta resistência.
- Ser resistente à oxidação.

Antes de aplicar a lubrificação, os acúmulos de sujeira ou outros materiais abrasivos devem ser removidos do cabo. Limpe com uma escova de aço rígida e solvente, ar comprimido ou vapor. Lubrifique o cabo imediatamente após sua limpeza. As técnicas que podem ser usadas incluem:

- banho
- gotejamento
- derramamento
- escovação
- pintura
- jato de pressão

Sempre que possível, o lubrificante deve ser aplicado na parte superior de uma dobra no cabo, pois nesse ponto os cordões estão espalhados por flexão e são penetrados mais facilmente. Não deve haver nenhuma carga no cabo enquanto ele estiver sendo lubrificado. A vida útil do cabo de aço é diretamente proporcional à eficácia do método usado e à quantidade de lubrificante que penetra nas peças móveis do cabo.



## INIBIDOR DE FERRUGEM CARWELL®

### Proteção de guindastes contra ferrugem

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

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

Um equipamento especial é utilizado para pulverizar uma leve película sobre toda a estrutura inferior e diversas outras áreas de cada guindaste novo antes do embarque. 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 National devem fazer a manutenção adequada e ter cuidados para assegurar proteção duradoura de seu guindaste contra corrosão. Este procedimento fornece informações e orientações para ajudar a manter o acabamento pintado dos guindastes National.

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 plataformas para transportar mecanismos de montagem, ferramentas ou armações.
- 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 da limpeza 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 National contra corrosão, a Manitowoc Crane Care recomenda lavar o guindaste pelo menos mensalmente, para remover todos os materiais estranhos. Pode ser necessária limpeza mais frequente quando operar em condições ambientais adversas. Para limpar o guindaste, siga estas orientações:

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

#### AVISO

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

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

### Inspeção e reparo

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

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



#### AVISO

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

Para riscos e marcas em áreas altamente visíveis:

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

- Prepare a superfície antes de aplicar a camada de acabamento de pintura.
- Aplique uma camada de acabamento de pintura usando técnicas de mistura aceitas. Recomenda-se o uso de cores da pintura originais 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 descoberto. Isso retardará os efeitos da corrosão e permitirá fazer os reparos mais tarde no intervalo normal de manutenção.

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

### Aplicação

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

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

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

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

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

- Não deixe o produto empoçar nem formar depósito sobre guarnições, juntas de borracha etc. A unidade não deve ter poças ou escorrimentos evidentes em nenhum lugar.
- Para garantir uma cobertura adequada do tratamento, o produto precisa ser nebulizado 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 a Figura 8-8.

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

Apenas para referência



Item	Descrição
1	Pinos do contrapeso
2	Conexões de tubulação do guincho
3	Mola de tensão
4	Eixo do pivô
5	Banco de válvulas, conexões das mangueiras dentro da plataforma rotativa
6	Cabo de aço
7	Pinos, grampos da extremidade da lança
8	Todas as peças de fixação, presilhas, pinos, conexões de mangueiras não pintadas, pinos e presilhas do estabilizador
9	Bola do guindaste/moitão

Item	Descrição
10	Fixação da bola do guindaste/moitão
11	Peças de montagem do espelho
12	Peças de fixação do sistema propulsor
13	Conexões das mangueiras do estabilizador
14	Pinos de estabilizador, grampos
15	Toda a parte inferior da unidade
16	Elementos de fixação do rolamento da plataforma rotativa
17	Elementos de fixação da viga do estabilizador
18	Elementos de fixação da extensão da lança (opcional)

Apenas para referência

## SEÇÃO 9

### INSTALAÇÃO DO GUINDASTE

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Informações gerais</b> . . . . .	<b>9-1</b>	Instalação do para-choque traseiro e luz. . . . .	9-21
<b>Requisitos mínimos do caminhão</b> . . . . .	<b>9-1</b>	Instalação da plataforma e escada . . . . .	9-23
<b>Configurações de montagem</b> . . . . .	<b>9-4</b>	Instalação do estabilizador dianteiro único (SFO) - Opcional . . . . .	9-27
<b>Requisitos da PTO</b> . . . . .	<b>9-7</b>	Conexão elétrica da interface do caminhão . . . . .	9-49
Rotação da bomba . . . . .	9-7	Conexão da bomba hidráulica . . . . .	9-56
Relação de redução da PTO . . . . .	9-7		
Requisitos de potência da PTO . . . . .	9-8		
<b>Resistência da estrutura do caminhão</b> . . . . .	<b>9-9</b>	<b>Procedimento de operação inicial do guindaste</b> . . . . .	<b>9-57</b>
Tabelas de módulo da seção . . . . .	9-10	<b>Teste de estabilidade</b> . . . . .	<b>9-57</b>
<b>Preparação do caminhão</b> . . . . .	<b>9-13</b>	<b>Especificações</b> . . . . .	<b>9-59</b>
Precauções para soldagem . . . . .	9-13	Hidráulico . . . . .	9-59
Posicionamento do guindaste no caminhão . . . . .	9-13	Ar-condicionado . . . . .	9-59
PTO, bomba, reservatório . . . . .	9-13	Sistema do guincho . . . . .	9-59
Reforço da extensão da estrutura traseira . . . . .	9-14	Velocidades de operação do guindaste . . . . .	9-60
<b>Montagem do guindaste</b> . . . . .	<b>9-19</b>	Contrapeso . . . . .	9-60
Instalação da Caixa T . . . . .	9-19	Informações gerais . . . . .	9-60

#### INFORMAÇÕES GERAIS

Esta seção fornece informações para a montagem adequada e a inspeção inicial do guindaste. Uma montagem incorreta pode resultar em danos à estrutura e ao sistema propulsor do caminhão, à bomba hidráulica e provocar instabilidade do guindaste. As Leis Federais do Departamento de Transporte dos EUA relativas à fabricação e modificação de veículos, como luzes, freios e cargas de eixos, devem ser seguidas, bem como as leis estaduais sobre veículos relativas a pesos e restrições de dimensão, como comprimento total, projeção, etc.

O fabricante final do veículo deve certificar que as capacidades nominais dos eixos não foram excedidas com todos os equipamentos permanentemente instalados, incluindo carga total de combustível e pessoal [a 90 kg (200 lb) cada].

Os guindastes National Crane devem atender à Norma ASME/ANSI B30.5 (mais recente) quando configurados como guindastes e à norma ASME/ANSI B30.23 (mais recente) quando configurados como um sistema de elevação de pessoal. Essas normas exigem que as soldas atendam à Norma AWS D14.3 ou AWS D1.1, respectivamente. Todo trabalho executado durante a montagem deve estar em conformidade com essas normas.

Verifique se os números nas plaquetas de número de série nos componentes principais correspondem ao número de série principal localizado na estrutura do guindaste. Se os números de série não corresponderem, entre em contato com a fábrica antes de continuar. Números de série correspondentes garantem que informações precisas estejam registradas na fábrica.

#### REQUISITOS MÍNIMOS DO CAMINHÃO

Diversos fatores devem ser considerados na seleção de um caminhão adequado para um guindaste da série NBT50. Itens que devem ser considerados:

- 1. Capacidade nominal dos eixos.** As capacidades nominais dos eixos são determinadas pelos eixos, pneus, aros, molas, freios, sistema de direção e resistência da estrutura do caminhão. Se algum desses componentes estiver abaixo da capacidade nominal exigida, a capacidade nominal bruta do eixo é reduzida ao valor de seu componente mais fraco.
- 2. Distância entre eixos (WB), cabine ao munhão (CT) e peso do chassi vazio.** Os valores da distância entre eixos e a da CT e os pesos do chassi mostrados são obrigatórios para que o NBT50 básico possa ser conduzido legalmente em todos os estados dos EUA e atenda

aos requisitos de estabilidade. As dimensões fornecidas consideram que a sub-base esteja adequadamente instalada atrás da cabine do caminhão. Se tubos de escape, as saliências da transmissão etc. não permitirem uma instalação próxima à cabine, as dimensões de WB e CT devem ser aumentadas. Consulte informações adicionais nas páginas Configuração de montagem.

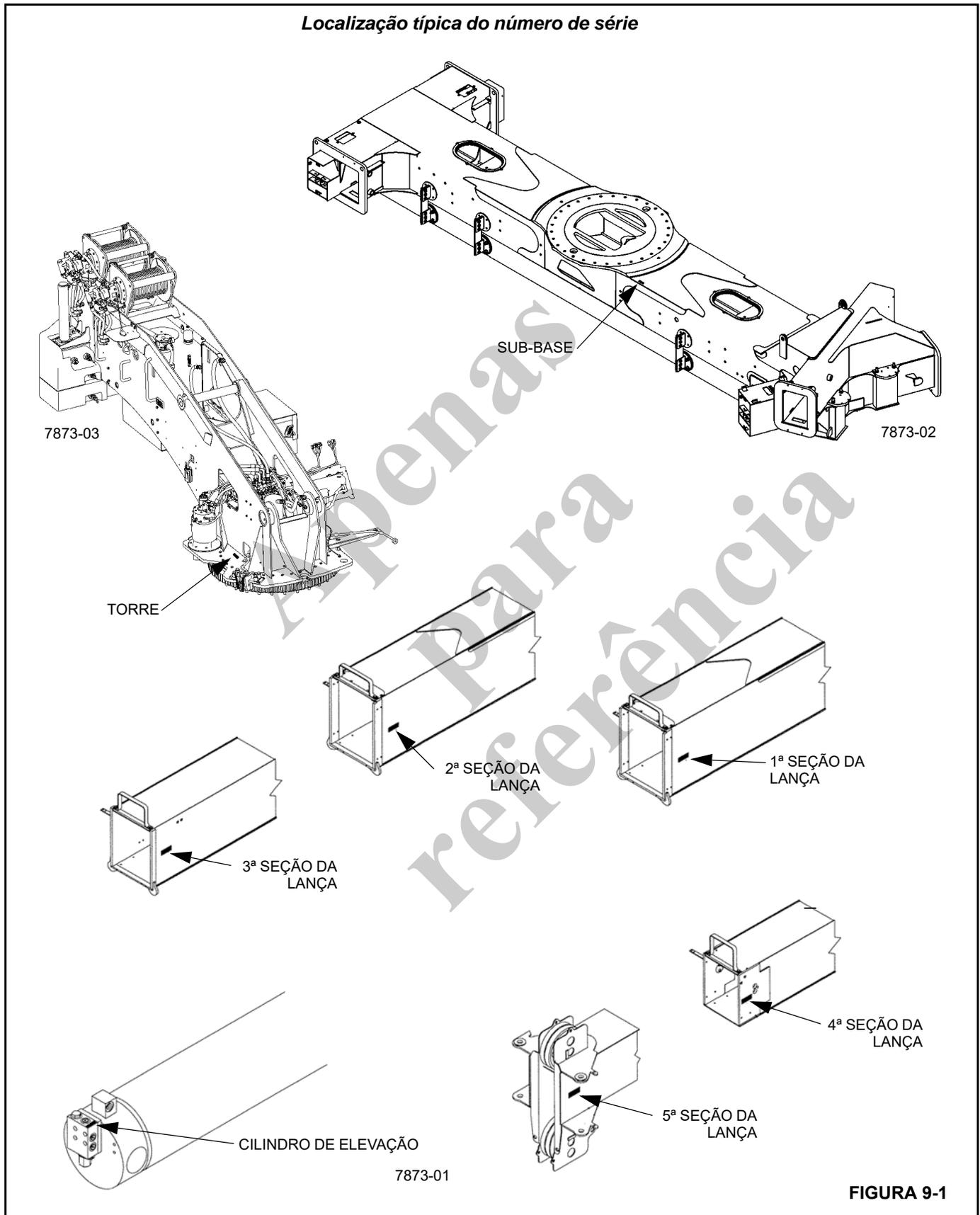
3. **Limites de peso nos eixos.** As cargas permitidas que podem ser transportadas em caminhões de três ou quatro eixos em rodovias estaduais variam de um estado para outro. Alguns estados permitem 11.339 kg (25,000 lb) no eixo de direção e 20.411 kg (45,000 lb) em um eixo tandem se a unidade foi designada como um guindaste montado em caminhão. Todos os estados dos EUA devem utilizar os requisitos da Federal Bridge Law (Lei federal de pontes) para caminhões operando no sistema rodoviário interestadual. Os três eixos (um eixo tandem com um eixo impulsor ou auxiliar) devem ser espaçados mais de oito pés entre si para carregar 19.050 kg (42,000 lb). Os quatro eixos (um eixo de direção e um eixo tandem com impulsor ou auxiliar) devem ser espaçados pelo menos 7 m (23.5 pés) entre si para carregar 26.308 kg (58,000 lb) de peso bruto e 8 m (26.5 pés) para carregar 27.215 kg (60,000 lb). Essas medidas são tomadas entre os extremos dos eixos dianteiro e traseiro.
4. **Estrutura do caminhão.** Tente selecionar uma estrutura de caminhão que minimize ou elimine reforço da estrutura ou extensão da AF (estrutura traseira). Estão disponíveis muitas estruturas que possuem o SM (módulo da seção) e o RBM (momento de resistência à flexão) da AF (estrutura traseira) adequados, de forma que reforços não sejam necessários. O macaco hidráulico dianteiro é utilizado para uma faixa de trabalho de 360° ao redor do caminhão. A estrutura sob a cabine até a suspensão frontal deve ter o S.M. e o RBM mínimos,

pois reforçar pela suspensão frontal frequentemente é difícil devido ao motor, aos suportes de montagem do radiador e ao sistema mecânico de direção. Consulte nas páginas “Requisitos do caminhão” e “Resistência da estrutura” os valores do módulo da seção e do momento de resistência à flexão.

5. **Equipamento adicional.** Além das capacidades nominais dos eixos, a distância entre eixos, os requisitos da cabine ao eixo e a estrutura, recomenda-se que o caminhão seja equipado com um controle eletrônico do motor, arrefecimento aprimorado e uma transmissão com uma abertura para PTO disponível com uma PTO para serviço extra pesado. Consulte as páginas “Seleção da PTO”. Deve ser usado um caminhão de cabine convencional para montagens padrão do guindaste.
6. **Chave de partida em ponto morto.** O chassi deve estar equipado com uma chave que impeça a operação de partida do motor quando a transmissão estiver engatada.
7. **Identificação do número de série.** A Figura 9-1 indica os locais típicos das etiquetas de identificação do Número de série fixadas aos componentes principais do guindaste.

Antes de continuar a instalação, verifique se os números nas plaquetas de número de série nos componentes principais correspondem ao número de série principal localizado na estrutura do guindaste.

Se os números de série não corresponderem, entre em contato com a fábrica antes de continuar. A correspondência entre os números de série nas plaquetas assegura que informações precisas sobre a garantia serão registradas na fábrica e auxiliarão na administração de boletins de serviço e de outras informações pertinentes.



CONFIGURAÇÕES DE MONTAGEM

Tabela 9-1 Dados de peso e centro de gravidade (CG)

Peso e estimativas do CG (consulte as notas)				
NBT padrão Configuração	CG horizontal mm (in)	Peso com fluidos kg (lb)	Contrapeso fixado (Nº de placas)	Contrapeso recolhido (Nº de placas)
NBT55102	348 (13.7)	20.789 (45,832)	2	0
NBT55102	803 (31.6)	20.789 (45,832)	1	1
NBT55102	1.267 (49.9)	20.789 (45,832)	0	2
NBT50102	616 (24.3)	19.421 (42,816)	1	0
NBT50102	1.113 (43.8)	19.421 (42,816)	0	1
NBT50102	1.011 (39.8)	17.710 (39,044)	0	0
NBT55128	486 (19.1)	21.837 (48,142)	2	0
NBT55128	919 (36.2)	21.837 (48,142)	1	1
NBT55128	1.361 (53.6)	21.837 (48,142)	0	2
NBT50128	749 (29.5)	20.469 (45,126)	1	0
NBT50128	1.221 (48.0)	20.469 (45,126)	0	1
NBT50128	1.134 (44.6)	18.758 (41,354)	0	0

**Notas sobre o peso e estimativas do CG:**

1. As informações são somente para referência
2. Os dados de peso e CG são aplicáveis para o guindaste padrão:  
 Lança de 102 pés ou 128 pés  
 Moitão 2/3 pernas incluído  
 Somente guincho principal (contrapeso do IPO do guincho auxiliar presente)  
 Plataforma padrão com escada de acesso fixa  
 Nenhuma extensão equipada  
 Sem degrau de acesso opcional da torre  
 Sem extremidade auxiliar ou moitões de gancho opcionais.

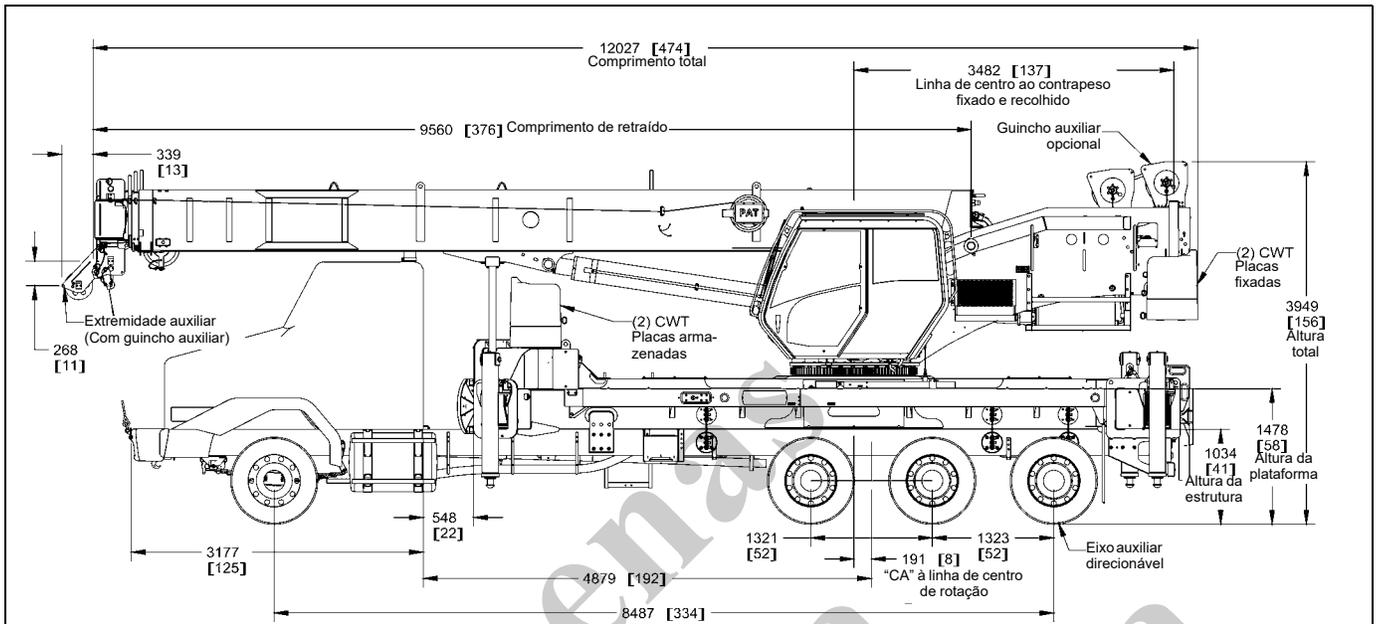
3. Todas as configurações de contrapesos são mostradas na tabela:

Fixado = conectado nos cilindros e na torre (em uso)  
 Recolhido = conectado à caixa de torção (não em uso)  
 "2" = Placas superior e inferior  
 "1" = Placa superior ou inferior somente

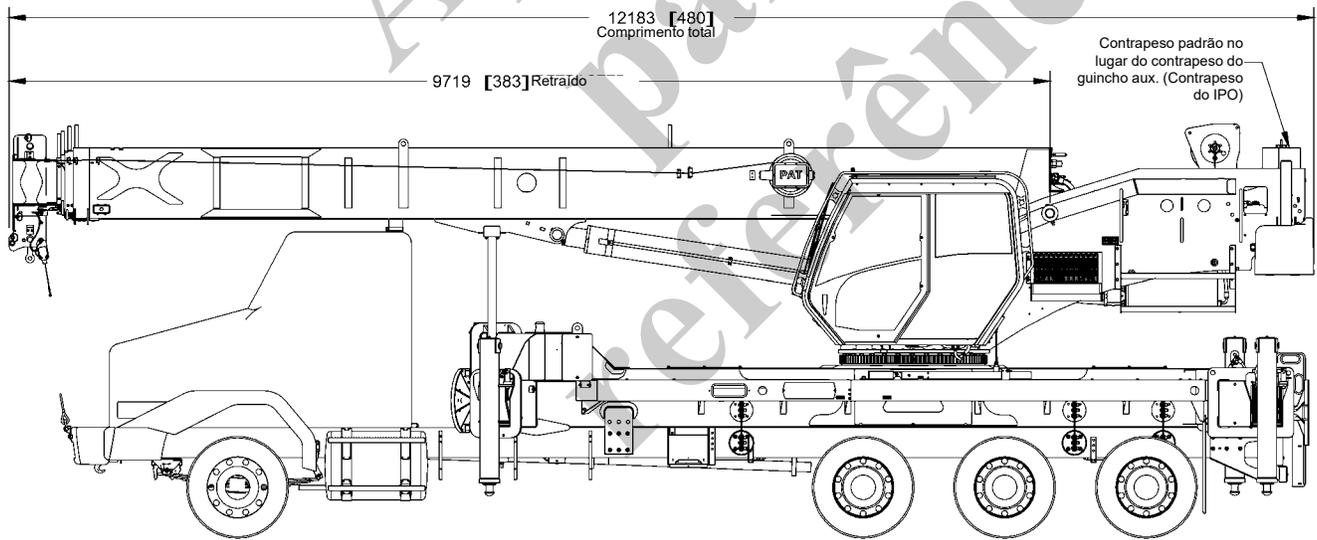
Se ambas as colunas armazenadas e fixadas são "0", o contrapeso está fisicamente removido do guindaste. O contrapeso do IPO também é assumido como removido neste caso (se não estiver equipado um guincho auxiliar).

Para informações adicionais entre em contato com a Manitowoc Crane Care ou o distribuidor National Crane local.

Configuração da lança (102 e 128 pés)

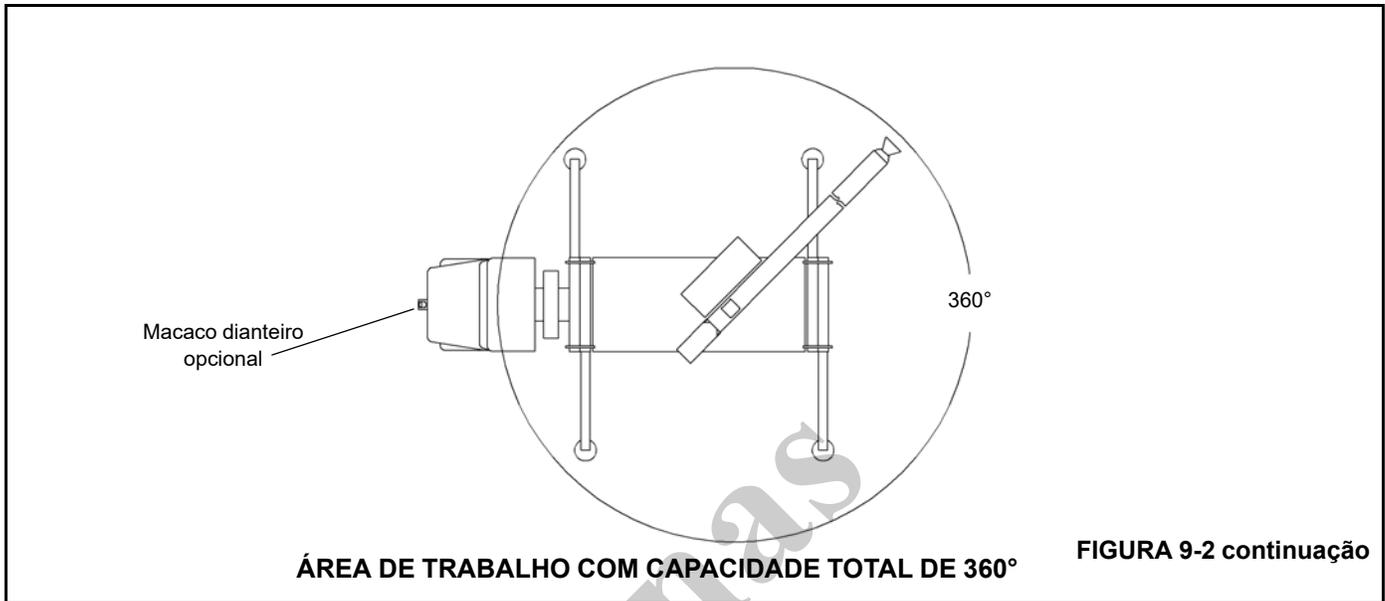


Desenho de layout mínimo do caminhão NBT5102



Desenho de layout mínimo do caminhão NBT50128

FIGURA 9-2



A configuração de montagem mostrada tem como base um fator de estabilidade de 85%.

A unidade completa deve ser instalada no caminhão de acordo com os requisitos de fábrica, e um teste deve ser executado para determinar a estabilidade real e os requisitos de contrapeso, pois os modelos individuais de chassi de caminhão variam.

Se os pesos do caminhão vazio não forem suficientes, contrapesos serão necessários.

A seguir, um resumo dos requisitos de montagem e do caminhão:

- Área de trabalho de 360°.
- Peso bruto nominal do eixo (GAWR), dianteiro: 9.072 kg (20,000 lb)
- Peso bruto nominal do eixo (GAWR), traseiro: 18.144 kg (40,000 lb)
- Peso bruto nominal do eixo de elevação (impulsor ou auxiliar): 4.536 kg (10,000 lb) mínimo
- Peso bruto nominal do veículo: 27.216 kg (60,000 lb)
- Capacidade nominal bruta do eixo auxiliar: 4.536 kg (10,000 lb) (mín.)
- Distância entre eixos (WB): 6,5 m (256 pol.)
- Cabine à linha de centro do eixo tandem: 4,88 m (192 pol.)
- Cabine para extremidade da estrutura 804 m (331 pol.)

- Módulo da seção da estrutura (SM), eixo dianteiro à extremidade da estrutura traseira (AF), 409,66 cm<sup>3</sup> (25 pol.<sup>3</sup>).

Figura 9-2 mostra a área de trabalho de 360° que pode ser alcançada com o estabilizador dianteiro (SFO) (padrão na série NBT50). O SFO é essencial ao estender a lança e elevar cargas sobre a parte dianteira do caminhão. Consulte *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9, para obter a resistência exigida da estrutura do caminhão para a montagem do guindaste e do SFO.

O GVWR (Peso bruto nominal do veículo) depende de que todos os componentes do veículo (eixos, pneus, molas, estrutura etc.) atendam às recomendações do fabricante; sempre especifique o GVWR ao adquirir caminhões.

Motores diesel exigem um regulador de velocidade variável e um solenoide de combustível tipo “energizar para operar” para uma operação suave do guindaste; é necessário utilizar injeção eletrônica de combustível.

Todos os dados de montagem têm como base um guindaste National da Série NBT50 com sub-base e um fator de estabilidade de 85%.

A unidade completa deve ser instalada, de acordo com os requisitos de fábrica, e um teste deve ser executado para determinar a estabilidade real e os requisitos de contrapeso. Entre em contato com a fábrica para obter os detalhes.

É necessária uma chave de intertravamento de segurança em neutro da transmissão.

**REQUISITOS DA PTO**

**Rotação da bomba**

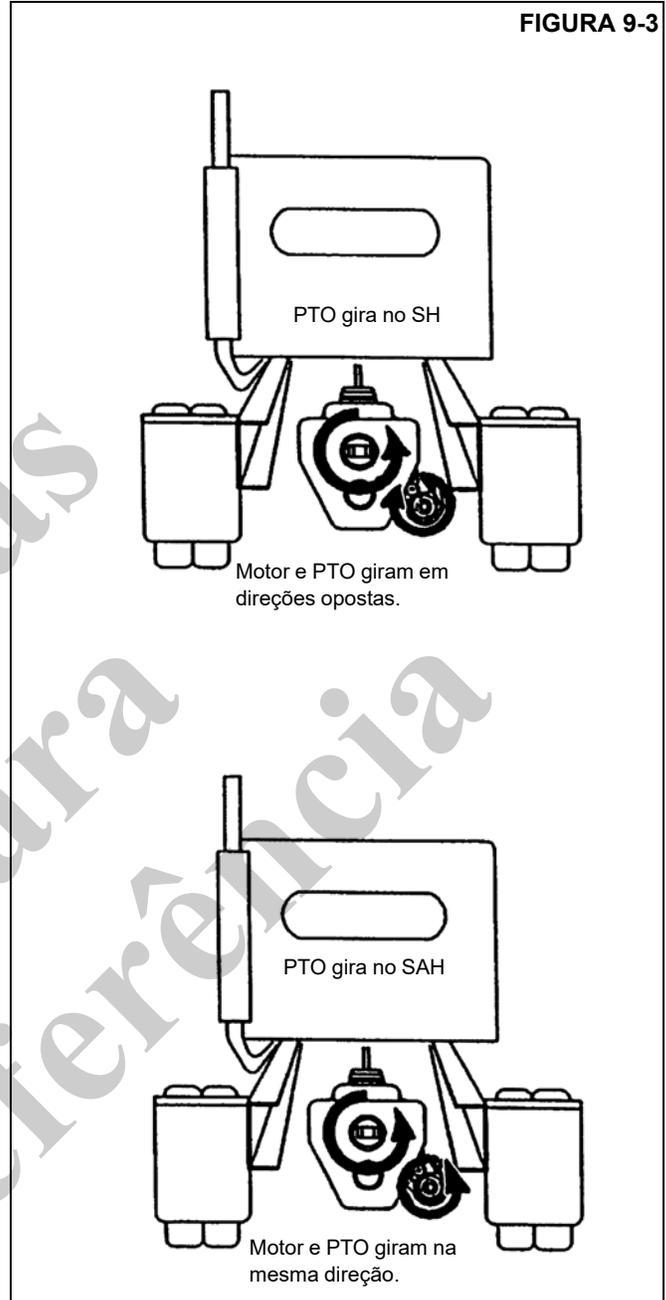
A bomba hidráulica deve ser instalada de forma que ela gire na mesma direção da seta na carcaça da bomba. Verifique em qual direção o eixo de saída da PTO (Tomada de força) gira antes de selecionar uma bomba hidráulica de rotação no sentido horário (SH) ou no sentido anti-horário (SAH). Estão disponíveis bombas com rotação no SH e SAH, que são claramente marcadas com uma seta direcional na carcaça da bomba.

**AVISO**

Girar na direção incorreta danifica a bomba.

Não confunda a rotação do virabrequim do motor a rotação da tomada de força. Se o eixo da tomada de força girar na direção oposta do virabrequim do motor, ele gira na direção SH quando visto da traseira do caminhão. Se o eixo da tomada de força girar no mesmo sentido do virabrequim do motor, ele gira na direção SAH quando visto da traseira do caminhão. Consulte a Figura 9-3.

FIGURA 9-3



**Relação de redução da PTO**

A rotação do eixo da bomba é determinada pela rpm do motor do caminhão e a relação de redução da PTO:

Velocidade do eixo da bomba = rpm do motor do caminhão x relação de redução da PTO

As combinações de velocidade do motor e relação de redução da PTO a seguir fornecem a velocidade de 2200 rpm do eixo da bomba, que é a velocidade máxima recomendada para a bomba do NBT50:

ROTAÇÃO DO MOTOR (rpm)	RELAÇÃO DE REDUÇÃO DA PTO
2900	76%
2800	79%
2600	85%
2400	92%
2200	100%
2000	110%
1800	122%
1600	138%
1500	147%
1400	157%

As velocidades mostradas acima são velocidades operacionais ideais. O motor deve operar a uma velocidade em que a potência desenvolvida seja adequada para acionar a bomba na pressão e vazão necessárias.

### Requisitos de potência da PTO

Para operar a bomba do NBT50 com vazão e pressão plenas, é necessário utilizar uma PTO capaz de fornecer 100 hp por 1000 rpm de velocidade do eixo com torque nominal de 475 lb-pé. Essa é uma PTO com capacidade nominal para serviço extra pesado, geralmente um suporte de 8 parafusos.

Se for desejado montar integralmente a bomba na PTO, a maioria das PTOs pode ser fornecida com suportes de montagem integral da bomba de forma que a bomba padrão possa ser montada integralmente. A extremidade traseira da bomba deve ser apoiada devido ao peso da bomba. Utilize as barras de suporte fornecidas para isso.

O acoplamento do eixo estriado em uma instalação de bomba de montagem direta exige lubrificação. O lubrificante multiuso especial #200S Silver Streak deve ser aplicado ao eixo durante a instalação original e, posteriormente, deve ser reaplicado semestralmente ao eixo da PTO ou à graxeira existente no eixo da carcaça da PTO.

Apenas para referência

**RESISTÊNCIA DA ESTRUTURA DO CAMINHÃO**

Para que uma estrutura de caminhão seja adequada para a instalação de um guindaste da Série NBT50, a estrutura do caminhão deve ter uma rigidez que não permita movimento excessivo da lança devido à deflexão da estrutura do caminhão ao elevar sobre a dianteira da unidade, e deve ser forte o suficiente para resistir à carga induzida pelo guindaste de forma que não dobre nem deforme permanentemente. Módulo da seção (S.M.) é a medida da área da estrutura do caminhão e determina a rigidez da estrutura. O RBM (Momento de resistência à flexão) é uma medida de resistência e é determinada multiplicando o módulo da seção de cada trilho da estrutura pela resistência à deformação do material do trilho.

Para um suporte padrão, o NBT50 exige um RBM mínimo de 3 000 000 lb-pol. e um S.M. mínimo de 25 pol.<sup>3</sup> a partir da traseira da estrutura do caminhão até a dianteira das caixas dos estabilizadores dianteiros. A resistência necessária da estrutura do caminhão da parte frontal das caixas dos estabilizadores até o acessório do estabilizador frontal único (SFO) é variável e está listada na tabela a seguir. A maioria das estruturas de caminhão possui propriedades de seção reduzida por meio da suspensão dianteira devido a recortes na estrutura do caminhão ou porque o reforço do canal externo para antes da suspensão dianteira. Nesses casos, é imperativo que a estrutura do caminhão seja medida e que o módulo da seção seja calculado e comparado com a tabela

a seguir para assegurar que exista resistência adequada para a carga do SFO.

As distâncias listadas na tabela a seguir são mostradas na Figura 9-4.

Distância do acessório do SFO cm (pol.)	Módulo da seção por trilho em cm <sup>3</sup> (pol. <sup>3</sup> )
0–30 cm (0–12 pol.)	44 cm <sup>3</sup> (2.7 pol. <sup>3</sup> )
30–61 cm (12–24 pol.)	90 cm <sup>3</sup> (5.5 pol. <sup>3</sup> )
61–91 cm (24–36 pol.)	134 cm <sup>3</sup> (8.2 pol. <sup>3</sup> )
91–121 cm (36–48 pol.)	180 cm <sup>3</sup> (11.0 pol. <sup>3</sup> )
121–152 cm (48–60 pol.)	224 cm <sup>3</sup> (13.7 pol. <sup>3</sup> )
152–182 cm (60–72 pol.)	270 cm <sup>3</sup> (16.5 pol. <sup>3</sup> )
182–213 cm (72–84 pol.)	315 cm <sup>3</sup> (19.2 pol. <sup>3</sup> )
213–243 cm (84–96 pol.)	359 cm <sup>3</sup> (21.9 pol. <sup>3</sup> )
243–274 cm (96–108 pol.)	405 cm <sup>3</sup> (24.7 pol. <sup>3</sup> )
274–304 cm (108–120 pol.)	449 cm <sup>3</sup> (27.4 pol. <sup>3</sup> )
304 + cm (120 pol.)	492 cm <sup>3</sup> (30.0 pol. <sup>3</sup> )

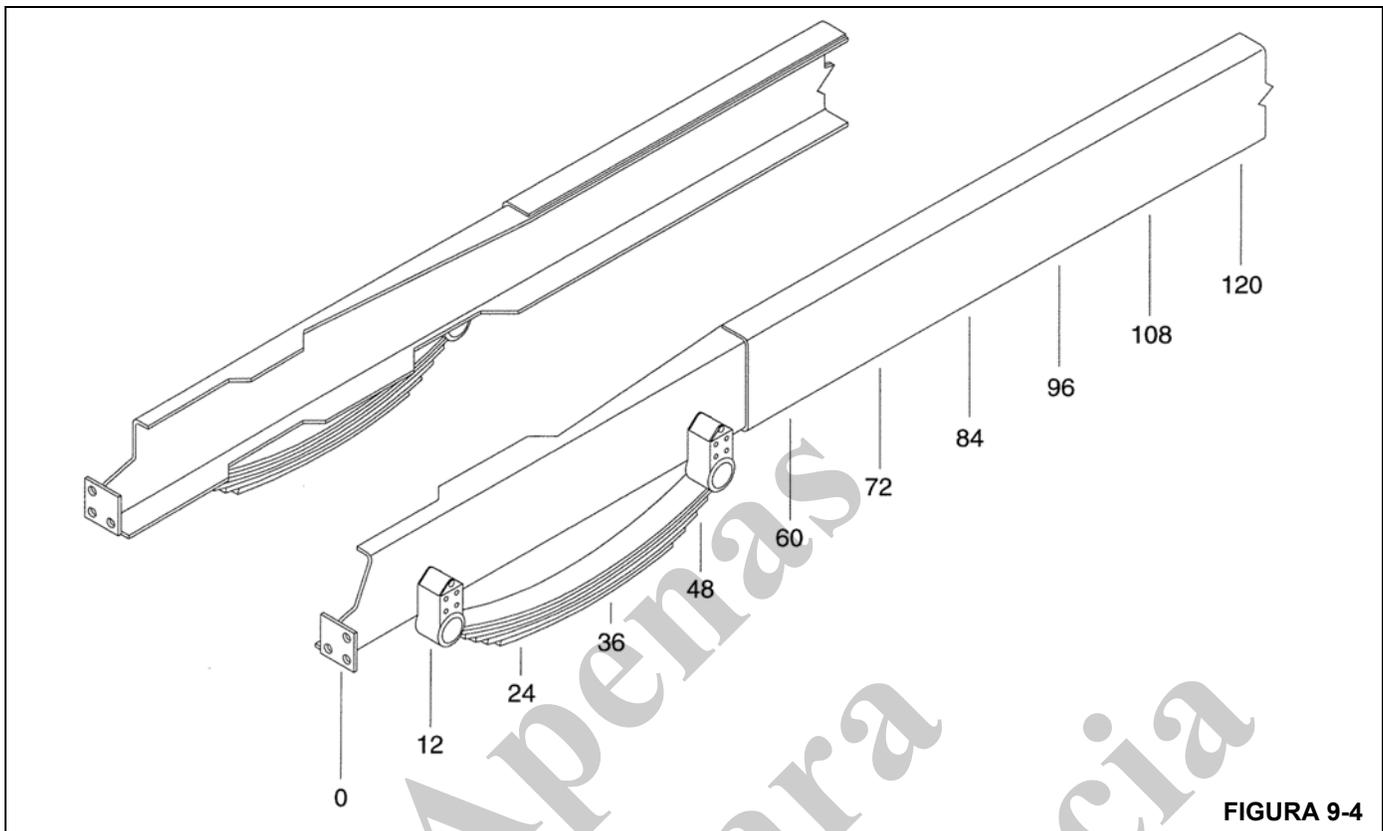


FIGURA 9-4

### Tabelas de módulo da seção

As tabelas a seguir ajudam a determinar o módulo da seção da estrutura do caminhão. Sempre meça a estrutura do caminhão e consulte as tabelas para assegurar que o módulo da seção de qualquer caminhão listado pela fábrica está correto.

- **Canal** (Tabela A). A Tabela A fornece o módulo da seção das estruturas de canal em espessuras de 3/16, 1/4, 5/16 e 3/8 com cada uma agrupando uma largura de flange e uma coluna de profundidade da alma. Quando a profundidade do canal da estrutura e a largura do flange forem conhecidas, o ponto de interseção dessas duas linhas é o módulo da seção desse canal específico.  
Se o módulo da seção do canal não atender aos requisitos, o canal deve ser reforçado de acordo com o método mais adequado a seguir.
- **Reforço do canal** (Tabela A). Para fornecer mais resistência, um canal de espessura adequada pode ser adicionado à estrutura existente. A profundidade e a largura do flange desse canal devem ser escolhidas de forma que ele se ajuste sobre a estrutura existente. O módulo da seção do canal necessário é obtido na Tabela A e deve ser adicionado ao módulo da seção obtido a partir da estrutura do caminhão.
- **Reforço da cantoneira** (Tabela B). Se o caminhão for reforçado com uma cantoneira, consulte a tabela B para

obter os dados da resistência adicionada pela cantoneira. Adicione isso ao módulo da seção do canal obtido na Tabela A.

- **Reforço da chapa de união** (Tabela C). A estrutura pode ser reforçada adicionando uma chapa de união de espessura adequada e profundidade igual à da estrutura. O módulo da seção da chapa de união pode ser obtido na Tabela C e isso deve ser adicionado ao módulo da seção da estrutura para obter o módulo da seção total.
- **Cantoneira sob reforço** (Tabela D). Esta tabela lista o módulo da seção de uma cantoneira com o flange sob a estrutura do caminhão que é adicionada a uma estrutura com um reforço de cantoneira já adicionado. Adicione o módulo da seção na Tabela D ao módulo da seção obtido nas Tabelas A e B para determinar o módulo da seção total.

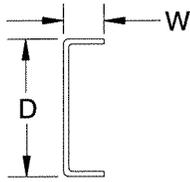
As bordas das cantoneiras ou dos canais de reforço devem estar bem niveladas às bordas da estrutura.

Nos locais em que a espessura, a profundidade ou a largura do flange variar, a interpolação entre tabelas ou variáveis dentro de uma tabela específica fornecerá a resistência da seção.

Caso tenha alguma dúvida em relação à resistência ou reforço da estrutura, entre em contato com a National Crane antes de continuar.

TABELA A

Módulo da seção pol.<sup>3</sup> (cm<sup>3</sup>)



ESPESSURA de 3/16 pol. (4,76 mm)

	2½ (64)	3 (76)	3½ (89)	4 (102)
8 (203)	5.3 (87)	6.0 (98)	6.7 (110)	7.5 (123)
9 (229)	6.3 (103)	7.1 (116)	7.9 (130)	8.7 (143)
10 (254)	7.3 (120)	8.2 (134)	9.1 (149)	10.0 (164)
11 (279)	8.4 (138)	9.4 (154)	10.4 (170)	11.4 (187)
12 (305)	9.5 (156)	10.6 (174)	11.7 (192)	12.8 (210)
13 (330)	10.8 (177)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.3 (234)
14 (356)	12.0 (197)	13.3 (218)	14.6 (239)	15.9 (261)
15 (381)	13.4 (220)	14.7 (241)	16.1 (264)	17.5 (287)

ESPESSURA de 1/4 pol. (6,35 mm)

	2½ (64)	3 (76)	3½ (89)	4 (102)
8 (203)	6.9 (113)	7.8 (128)	8.8 (144)	9.7 (159)
9 (229)	8.2 (134)	9.2 (151)	10.3 (169)	11.4 (187)
10 (254)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)	13.1 (215)
11 (279)	11.0 (180)	12.3 (202)	13.6 (223)	14.9 (244)
12 (305)	12.5 (205)	13.9 (228)	15.3 (251)	16.8 (275)
13 (330)	14.1 (231)	15.6 (256)	17.2 (282)	18.8 (308)
14 (356)	15.8 (259)	17.5 (287)	19.1 (313)	20.8 (341)
15 (381)	17.5 (287)	19.3 (316)	21.2 (348)	23.0 (377)

ESPESSURA de 5/16 pol. (7,94 mm)

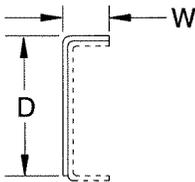
	2½ (64)	3 (76)	3½ (89)	4 (102)
8 (203)	8.4 (138)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)
9 (229)	10.0 (164)	11.3 (185)	12.6 (206)	13.9 (228)
10 (254)	11.6 (190)	13.1 (215)	14.6 (239)	16.0 (262)
11 (279)	13.4 (220)	15.0 (246)	16.6 (272)	18.3 (300)
12 (305)	15.3 (251)	17.1 (280)	18.8 (308)	20.6 (338)
13 (330)	17.3 (284)	19.2 (315)	21.1 (346)	23.1 (379)
14 (356)	19.4 (318)	21.4 (351)	23.5 (385)	25.6 (420)
15 (381)	21.6 (354)	23.8 (390)	26.0 (426)	28.3 (464)

ESPESSURA de 3/8 pol. (9,52 mm)

	2½ (64)	3 (76)	3½ (89)	4 (102)
8 (203)	9.8 (161)	11.2 (184)	12.5 (205)	13.9 (228)
9 (229)	11.7 (192)	13.2 (216)	14.8 (243)	16.3 (267)
10 (254)	13.6 (223)	15.4 (252)	17.1 (280)	18.8 (308)
11 (279)	15.7 (257)	17.7 (290)	19.6 (321)	21.5 (352)
12 (305)	18.0 (295)	20.1 (329)	22.2 (364)	24.3 (398)
13 (330)	20.3 (333)	22.6 (370)	24.9 (408)	27.2 (446)
14 (356)	22.8 (374)	25.3 (415)	27.8 (456)	30.3 (497)
15 (381)	25.4 (416)	28.1 (461)	30.8 (505)	35.5 (582)

TABELA B

Módulo da seção pol.<sup>3</sup> (cm<sup>3</sup>)



ESPESSURA de 3/16 pol. (4,76 mm)

	2¼ (70)	3¼ (83)	3¾ (95)	4¼ (108)
7½ (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
8½ (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)
9½ (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)
10½ (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)
11½ (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)
12½ (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)
13½ (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)
14½ (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)

ESPESSURA de 5/16 pol. (7,94 mm)

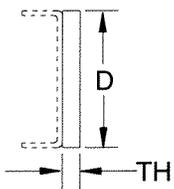
	2¼ (70)	3¼ (83)	3¾ (95)	4¼ (108)
7½ (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)
8½ (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)
9½ (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)
10½ (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)
11½ (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)
12½ (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)
13½ (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)
14½ (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)

**ESPESSURA de 1/4 pol. (6,35 mm)**

**ESPESSURA de 3/8 pol. (9,52 mm)**

	2¼ (70)	3¼ (83)	3¾ (95)	4¼ (108)
7½ (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8½ (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9½ (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10½ (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11½ (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12½ (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13½ (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14½ (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

	2¼ (70)	3¼ (83)	3¾ (95)	4¼ (108)
7½ (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8½ (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9½ (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10½ (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11½ (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12½ (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13½ (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14½ (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)



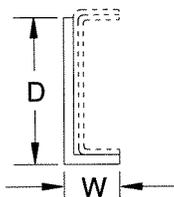
**TABELA C**

Módulo da seção pol.<sup>3</sup> (cm<sup>3</sup>)

	8 (203)	9 (229)	10 (254)	11 (279)	12 (305)	13 (330)	14 (356)	15 (381)	16 (406)
3/16 (4,76)	2.0 (33)	2.51 (41)	3.10 (51)	3.75 (61)	4.46 (73)	5.24 (86)	6.08 (100)	6.98 (114)	7.94 (130)
1/4 (6,35)	2.66 (44)	3.37 (55)	4.16 (68)	5.03 (82)	5.99 (98)	7.03 (115)	8.15 (134)	9.36 (153)	10.5 (172)
5/16 (7,94)	3.33 (55)	4.21 (69)	5.20 (85)	6.29 (103)	7.49 (123)	8.79 (144)	10.19 (167)	11.7 (192)	13.31 (218)
3/8 (9,52)	4.0 (66)	5.06 (83)	6.25 (102)	7.56 (124)	9.00 (148)	10.56 (173)	12.25 (201)	14.06 (230)	16.0 (262)
7/16 (11,11)	4.67 (76)	5.9 (97)	7.29 (119)	8.82 (144)	10.5 (172)	12.32 (202)	14.29 (234)	16.4 (269)	18.66 (306)

**TABELA D**

Módulo da seção pol.<sup>3</sup> (cm<sup>3</sup>)



**ESPESSURA de 3/16 pol. (4,76 mm)**

**ESPESSURA de 5/16 pol. (7,94 mm)**

	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 ½ (114)
8½ (216)	5.7 (93)	6.4 (105)	7.0 (115)	7.7 (126)
9½ (241)	6.7 (110)	7.4 (121)	8.1 (133)	8.9 (146)
10½ (267)	7.7 (126)	8.5 (139)	9.3 (152)	10.1 (166)
11½ (292)	8.8 (144)	9.7 (159)	10.6 (174)	11.4 (187)
12½ (318)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	12.8 (210)
13½ (343)	11.2 (184)	12.2 (200)	13.2 (216)	14.3 (234)
14½ (368)	12.5 (205)	13.6 (223)	14.6 (239)	15.7 (257)
15½ (394)	13.8 (226)	15.0 (246)	16.1 (264)	17.3 (284)

	3 (76)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 ½ (114)
8½ (216)	9.8 (161)	10.8 (177)	11.9 (195)	12.9 (211)
9½ (241)	11.5 (188)	12.6 (206)	13.8 (226)	15.0 (246)
10½ (267)	13.3 (218)	14.5 (238)	15.8 (259)	17.1 (280)
11½ (292)	15.1 (247)	16.5 (271)	18.0 (295)	19.4 (318)
12½ (318)	17.1 (280)	18.6 (305)	20.2 (331)	21.7 (356)
13½ (343)	19.2 (315)	20.8 (341)	22.5 (369)	24.2 (397)
14½ (368)	21.4 (351)	23.1 (379)	24.9 (408)	26.7 (438)
15½ (394)	23.7 (388)	25.5 (418)	27.4 (449)	29.4 (482)

**ESPESSURA de 1/4 pol. (6,35 mm)**

	3 (76)	31/2 (89)	4 (102)	4½ (114)
8½ (216)	7.7 (126)	8.6 (141)	9.4 (154)	10.3 (169)
9½ (241)	9.1 (149)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)
10½ (267)	10.5 (172)	11.5 (188)	12.5 (205)	13.6 (223)
11½ (292)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.2 (233)	15.4 (252)
12½ (318)	13.5 (221)	14.7 (241)	16.0 (262)	17.2 (282)
13½ (343)	15.2 (249)	16.5 (270)	17.8 (292)	19.2 (315)
14½ (368)	16.9 (277)	18.3 (300)	19.7 (323)	21.2 (347)
15½ (394)	18.7 (306)	20.2 (331)	21.7 (356)	23.3 (382)

**ESPESSURA de 3/8 pol. (9,52 mm)**

	3 (76)	31/2 (89)	4 (102)	4½ (114)
8½ (216)	11.9 (195)	13.2 (216)	14.4 (236)	15.6 (256)
9½ (241)	14.0 (229)	15.3 (251)	16.7 (274)	18.1 (297)
10½ (267)	16.2 (266)	17.7 (290)	19.2 (315)	20.7 (339)
11½ (292)	18.4 (302)	20.1 (329)	21.8 (357)	23.5 (385)
12½ (318)	20.9 (342)	22.6 (370)	24.5 (402)	26.3 (431)
13½ (343)	23.4 (384)	25.3 (415)	27.3 (447)	29.3 (480)
14½ (368)	26.0 (426)	28.1 (461)	30.2 (495)	32.4 (531)
15½ (394)	28.8 (472)	31.0 (508)	33.3 (546)	35.6 (583)

**PREPARAÇÃO DO CAMINHÃO**

Planeje completamente a instalação antes de executar qualquer trabalho. Planeje a localização do guindaste para os pesos finais do eixo frontal e do traseiro e da projeção da lança.

Examine o peso final para verificar se o peso final do caminhão com guindaste, reforço, contrapeso e opcionais, como jib, etc., está em conformidade com as leis vigentes.

**Precauções para soldagem**

Os componentes sensíveis do sistema de computador do caminhão e do sistema de computador do RCL do guindaste podem ser danificados por soldas no caminhão ou guindaste. As seguintes precauções devem ser tomadas:

- Desconecte os cabos positivo e negativo da bateria do caminhão.
- Conecte o fio terra de soldagem o mais próximo possível da área a ser soldada.

**Posicionamento do guindaste no caminhão**

O usuário final do guindaste deve estar ciente de todas as leis estaduais vigentes relacionadas a eixos e comprimentos, no momento de montar o guindaste, e deve posicionar o guindaste no caminhão de acordo com essas leis. A seguir, os itens que devem ser levados em consideração.

- **Comprimento total.** A maioria dos estados dos EUA tem um limite máximo de comprimento do caminhão reto de 12 m (40 pés). Usar um caminhão que tenha

uma WB (distância entre eixos) muito longa pode fazer com que a unidade exceda esse limite.

- **Pesos dos eixos.** Todos os estados dos EUA permitem um peso de 9.071 kg (20,000 lb) em um único eixo e um peso de 19.050 kg (42,000 lb) em três eixos espaçados pelo menos 2,4 m (8 pés) entre si nas rodovias principais; entretanto, alguns estados dos EUA restringem o peso dos eixos para menos em rodovias secundárias ou em determinadas épocas do ano. Esteja ciente das leis relacionadas a eixos em seu estado, e das rodovias em que a máquina operará para saber sobre restrições de peso devidas a rodovias secundárias, pontes, condições de dirigibilidade no inverno etc.
- **Revisão.** As leis de projeção mais restritivas exigem um máximo de três pés na parte frontal do caminhão. Consulte os requisitos de seu estado.
- **Lei federal de pontes (Federal Bridge Law).** A Federal Bridge Law (Lei Federal de Pontes) dos EUA vigente atualmente estipula que para carregar 26.308 kg (58,000 lb) em um caminhão de quatro eixos, os extremos de qualquer grupo de eixos devem estar distantes pelo menos 716 cm (23.5 pés). Isso equivale a um caminhão com uma distância entre eixos de pelo menos 655,3 cm (258 pol.) com um comprimento mínimo de 609 mm (24 pol.) do centro do eixo tridem ao centro do eixo traseiro e equipado com um eixo impulsor. Se o caminhão estiver equipado com um eixo auxiliar, poderá carregar 60 500 lb.

**PTO, bomba, reservatório**

1. Selecione a PTO de acordo com as páginas de Seleção de PTO já mostradas nesta seção. As PTOs não são fornecidas pela fábrica.
2. Instale a PTO e o mecanismo de mudança da PTO de acordo com as instruções do fabricante da PTO. Se a PTO tiver uma marcha-a-ré, ela deve ser bloqueada. A bomba não deve girar ao contrário.

**AVISO**

Girar na direção incorreta danifica a bomba.

3. Se os flanges de montagem que integram a PTO forem usados, a bomba pode ser montada diretamente na PTO. Verifique se há uma folga adequada para esse tipo de montagem de bomba. Algumas vezes a bomba é alimentada através de uma linha de acionamento com a bomba localizada a não mais do que 106,6 cm (42 pol.) da PTO. A linha de acionamento não deve exceder um ângulo de 15°. Os garfos das juntas universais da linha de acionamento, nas duas extremidades da linha de acionamento, devem estar paralelos. As linhas de acionamento devem ser dimensionadas para que possam gerar com segurança os requisitos máximos de potência da bomba. Consulte as páginas “Seleção da PTO”.

Normalmente as linhas de acionamento não são fornecidas pela fábrica.

4. Planeje a localização do suporte de montagem da bomba e da linha de acionamento, se utilizadas, para manter uma folga ampla entre a bomba e o eixo de acionamento ou o sistema de escape do caminhão. A bomba deve ser posicionada de forma que as linhas hidráulicas possam ser conectadas sem dobras acentuadas, especialmente a grande linha de sucção do reservatório. Os suportes de montagem da bomba podem ser conectados aos membros cruzados da estrutura existente, ou pode ser feito e instalado um membro cruzado de canal de 152,4 mm (6 pol.).
5. Instale o suporte de montagem da bomba (somente bombas acionadas por linha de acionamento) firmemente na estrutura do caminhão. Instale a bomba na placa de montagem da bomba ou diretamente na PTO usando os parafusos com cabeça fornecidos. Instale a barra de suporte da bomba na traseira da bomba e parafuse ou solde a extremidade superior em um membro cruzado se a bomba for acionada por uma linha de acionamento, ou fixe-a a um parafuso da transmissão se a bomba for montada diretamente na PTO. A parte traseira da bomba deve ser sustentada, independentemente do método de montagem.

**NOTA:** Algumas das conexões de tubo usadas são vedadas por meio de duas seções cônicas rosqueadas, uma macho e uma fêmea. Quando essas seções cônicas se encontram, nota-se um aumento repentino na força necessária para aparafusar as conexões. Isso acontece com todas as roscas de tubos cônicos. Apertar mais não só não aumentará a pressão do aperto da junta mas poderá também danificar as conexões e tornar impossível a montagem correta.

Outras conexões são do tipo canal de O-ring. Essas são instaladas parafusando primeiro a contraporca nivelada com a parte superior da rosca e instalando a conexão na entrada até que a porca entre em contato com a superfície da entrada. Ajuste a conexão para a direção desejada. Aperte a contraporca.

A maioria das conexões de pressão é do tipo O-ring de face. Um anel de vedação pequeno é comprimido entre as conexões macho e fêmea da junta. Verifique há um anel de vedação na conexão e se ele está assentado adequadamente em seu canal antes de apertar as conexões.

6. Remova as tampas de poeira dos orifícios de entrada e saída da bomba e verifique se os lados de pressão e sucção da bomba estão corretos ao girar a bomba na mesma direção da PTO. Gire a bomba no suporte de montagem de forma que o lado de sucção fique voltado para o orifício de sucção do reservatório. Uma seta está fundida na traseira da carcaça da bomba para identificar o giro.
7. Se estiver usando eixo de acionamento do tipo de montagem, conecte o eixo de acionamento da PTO à bomba e à PTO. Faça um furo com 0.31 pol. de diâmetro e 0.12 de profundidade na parte chata do eixo sextavado na extremidade do garfo fixo do eixo de acionamento para engatar o parafuso de trava do garfo. Uma pequena parte chata deve ser usinada no diâmetro externo do eixo estriado da bomba para engatar o parafuso de trava do garfo da bomba. Aplique Loctite ® e aperte os parafusos de trava do eixo. Lubrifique as juntas universais da PTO.

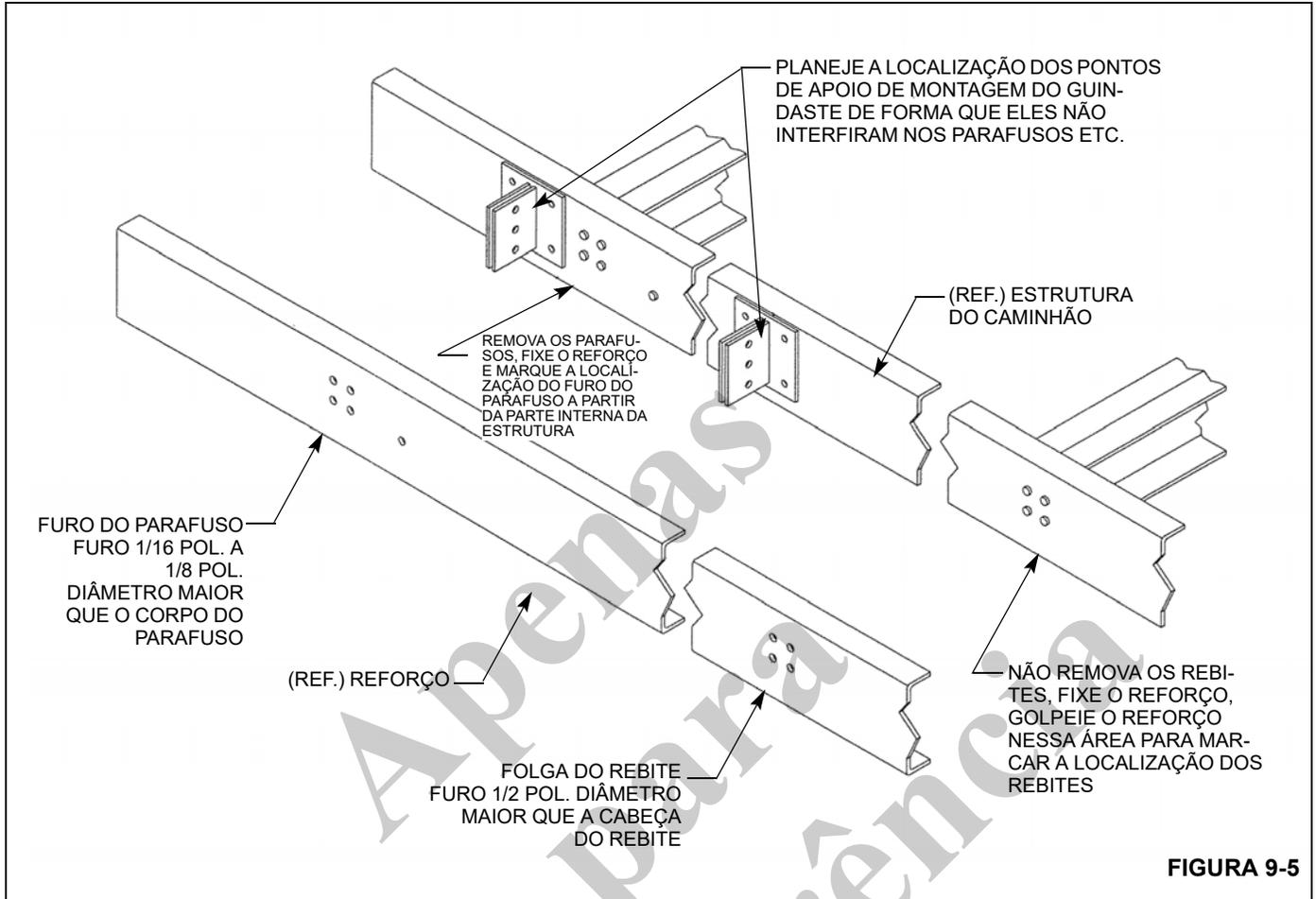
### Reforço da extensão da estrutura traseira

1. Consulte as tabelas “Resistência da estrutura do caminhão” e “Módulo da seção”. Determine o módulo da seção pela medida real da estrutura do caminhão. Se for necessário um reforço, sempre use pelo menos aço de 100 000 psi para minimizar a quantidade de reforço necessária. Use material de soldagem de Grau 90 em todas as soldas feitas.
2. Remova as obstruções da estrutura na área a ser reforçada ou estendida, um lado por vez. Se os membros cruzados da estrutura de caminhão estiverem aparafusados, remova os parafusos. Não tente remover nenhum rebite.
3. Se forem usados rebites para fixar os membros cruzados da estrutura do caminhão: Posicione o reforço na estrutura do caminhão e fixe-o no lugar. Consulte a Figura 9-5.

Marque a localização dos rebites golpeando a parte externa do reforço sobre a área dos rebites, de forma que os rebites deixem uma marca na parte interna do reforço.

Marque a localização aproximada dos pontos de apoio de montagem do guindaste para que não haja obstruções.

Remova o reforço e faça furos com broca ou maçarico para os parafusos ou rebites. Consulte a Figura 9-5.



- Se o reforço tiver que ser soldado, faça o padrão de furos com maçarico no reforço tomando cuidado para não atingir os pontos de apoio do guindaste.

Instale o reforço, prenda-o no lugar, instale os parafusos dos membros cruzados que foram removidos anteriormente e solde na estrutura do caminhão conforme mostrado na Figura 9-6.

- Se um reforço aparafusado for necessário, instale o reforço, prenda-o no lugar, instale os parafusos dos

membros cruzados que foram removidos anteriormente, então fure através do reforço e da estrutura do caminhão tomando cuidado para não atingir os pontos de apoio do guindaste e parafuse o reforço no lugar.

Consulte na Figura 9-7 o procedimento recomendado de furação e aparafusamento. Use parafusos de 5/8, Grau 8. Faça furos de 39/64 de diâmetro, direcione os parafusos de encaixe e aperte de acordo. Consulte "Elementos de fixação e valores de torque" na página 1-7.

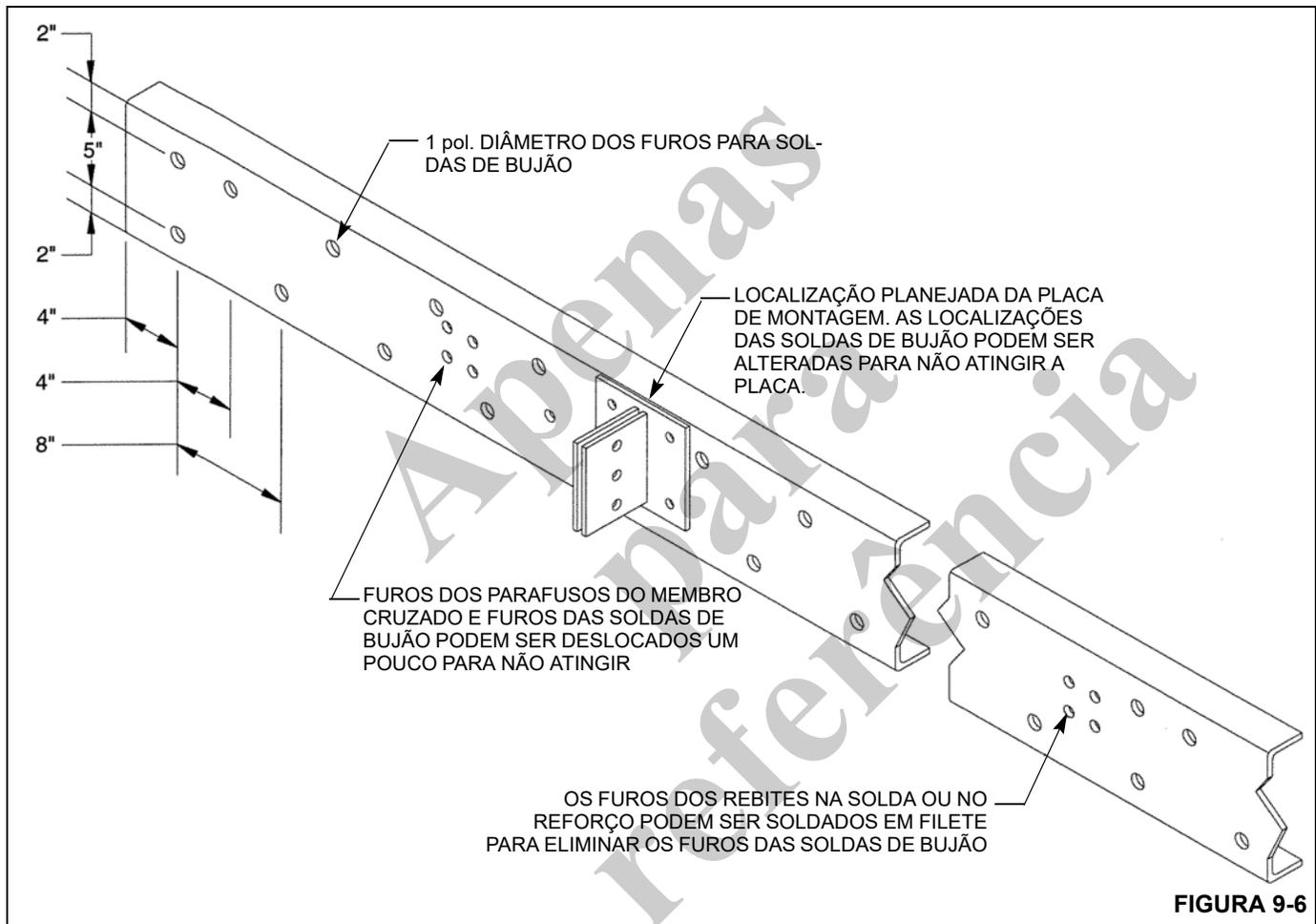


FIGURA 9-6

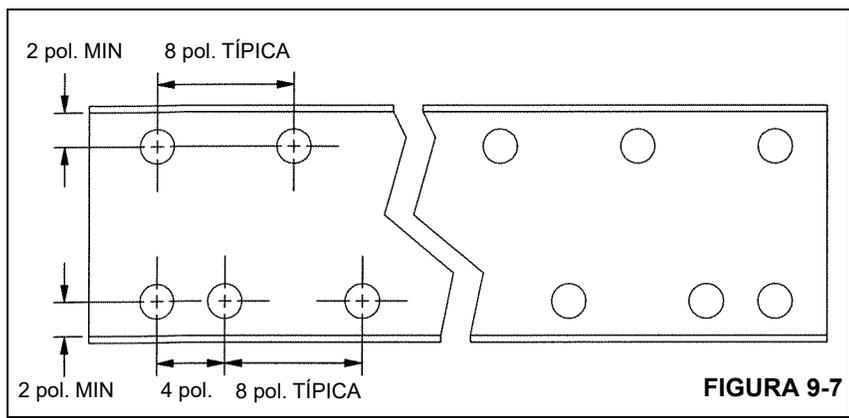


FIGURA 9-7

6. Se a estrutura até a suspensão traseira não atender às especificações mínimas do RBM e do módulo da seção conforme mostrado na tabela *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9, ela pode ser reforçada adicionando uma cantoneira de reforço, conforme a Figura 9-8.

Consulte “Tabelas de módulo da seção” na página 9-10, Tabela B para saber o tamanho necessário do reforço.

Remova todos os equipamentos facilmente removíveis da estrutura até a suspensão, como batentes de mola etc.

Apoie a cantoneira de reforço contra a parte frontal do reforço da suspensão e marque as áreas que exigirão corte, de forma que a cantoneira deslize para cima em torno dos suportes das molas e contra a estrutura existente do caminhão e o reforço frontal.

Marque com maçarico as áreas assinaladas na perna longa da cantoneira, com profundidade suficiente para que o lábio da cantoneira possa ser deslizado para cima, a partir da parte inferior da estrutura, para entrar em contato com a estrutura existente do caminhão ou os suportes de molas (se eles se estenderem por baixo da estrutura do caminhão existente).

7. Se a cantoneira de reforço for soldada na estrutura do caminhão, recorte o padrão do furo da solda de bujão, como mostrado na Figura 9-6.

Deslize a cantoneira de reforço para cima, começando da parte inferior, force-a no reforço frontal existente e solde o reforço da suspensão traseira no reforço frontal.

Substitua o máximo possível das áreas de recorte do suporte de molas e aplique solda de topo a essas peças.

8. Se a cantoneira de reforço será aparafusada, faça o padrão de furos e instale os parafusos de acordo com a Figura 9-7. Reforce os recortes do suporte de molas, a

área de solda e o reforço de suspensão até o reforço frontal adicionando barras sob essas áreas.

As barras devem ter da mesma espessura, largura e resistência à deformação do lábio da cantoneira de reforço e devem ser longas o suficiente para se estenderem por pelo menos 6 pol. além dos lados das áreas de solda ou de recorte. Solde essas barras de reforço no lado inferior do reforço com soldas em todo o comprimento. **Não solde nos flanges.**

Substitua todos os equipamentos removidos.

9. O NBT50 normalmente exigirá uma estrutura traseira de aproximadamente 3.302 mm (130 pol.) para um eixo tridem ou auxiliar.

Calcule a distribuição de peso da máquina completa para determinar onde o centro de giro do guindaste estará em relação ao centro dos eixos traseiros. Um suporte de montagem típico posiciona a linha de centro do guindaste na frente do centro dos tandems por 0 a 16 pol. Se a AF for muito longa, corte o excesso e remova todos os membros cruzados da parte traseira da estrutura do caminhão.

Se a AF for muito curta, a estrutura precisará ser prolongada. Use canais fabricados de material com deformação de 100,000 psi que tenham o mesmo tamanho da estrutura do caminhão. Solde esses canais nas extremidades dos canais da estrutura existente do caminhão. Chanfre as extremidades dos canais para obter 100% de juntas de solda com material de soldagem de Grau 90. Faça um canal interno da mesma espessura dos canais da estrutura do caminhão para estender a junta de solda por pelo menos 304,8 mm (12 pol.) em cada lado da junta. Aplique solda de bujão nesse canal até a parte interna da estrutura do caminhão e, em seguida, solde alternadamente a borda interna dos flanges superior e inferior até os flanges da estrutura do caminhão.

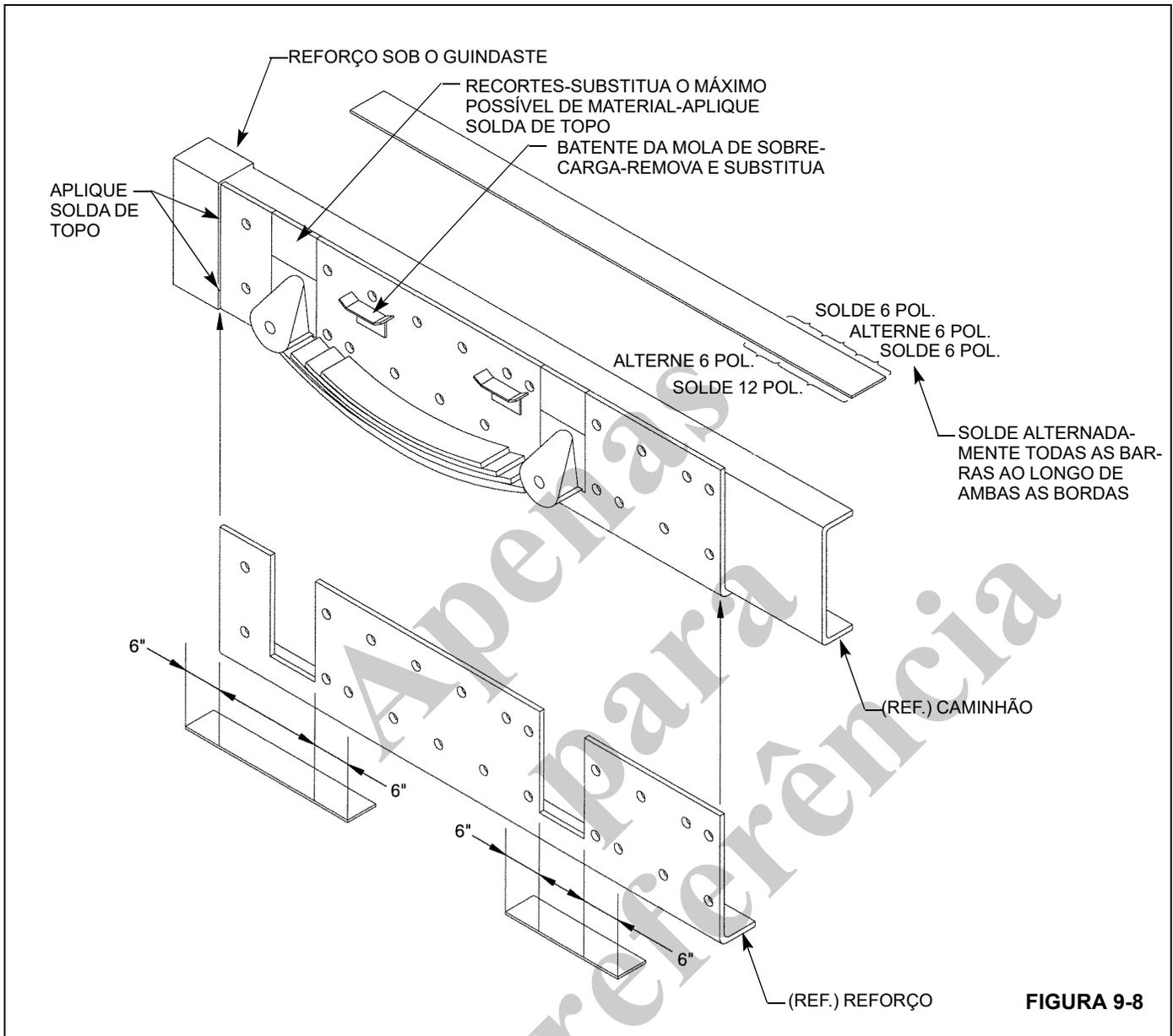


FIGURA 9-8

## MONTAGEM DO GUINDASTE

### Instalação da Caixa T

#### PERIGO

É obrigatório que o rolamento do giro e os parafusos de fixação da caixa T sejam inspecionados e reapertados após as primeiras 300 horas de operação do guindaste e a cada 500 horas subsequentemente. Os parafusos podem se soltar e fazer o guindaste se separar do transportador, o que resultará em danos ao guindaste e possíveis acidentes pessoais ou mortes.

Verifique se o caminhão foi configurado para atender aos requisitos mínimos do caminhão, da PTO e de resistência de estrutura, descritos anteriormente nesta seção. Use o procedimento a seguir e consulte a Figura 9-9 ao instalar a caixa T na estrutura do caminhão.

**NOTA:** Todas as soldas usadas para fixar o guindaste à estrutura do caminhão devem ser grau 90 ou superior.

**NOTA:** Consulte “Elementos de fixação e valores de torque” na página 1-7 para o valor de torque adequado ao apertar os elementos de fixação.

1. Posicione o conjunto do guindaste sobre a estrutura do caminhão, conforme determinado pelas informações contidas na seção intitulada *Posicionamento do guindaste no caminhão* na página 9-13.
2. Localize as seis placas de montagem (12) e placas espaçadoras (11) na estrutura do caminhão (18) e fixe no lugar (Detalhes A e D). Assegure que o padrão de furos das placas de montagem (12) e placas espaçadoras (11) está centralizado verticalmente com os trilhos da estrutura. Certifique-se também de que as placas de montagem esquerda e direita estão alinhadas uma em frente à outra.

Faça furos de 16 mm através da estrutura do caminhão (18), usando os furos existentes nas placas de montagem (12) e placas espaçadoras (11) como gabarito.

Parafuse as seis placas de montagem (12) e placas espaçadoras (11) na estrutura do caminhão (18) usando os parafusos 16x75 mm, arruelas planas e porcas.

3. Parafuse uma barra de fixação (13) em cada uma das seis placas de montagem (12) que estão fixadas na estrutura do caminhão (18) (Detalhes A e D).

4. Parafuse uma placa de montagem (12) em cada barra de fixação (13) apertando com os dedos; prenda as placas de montagem rentes à estrutura da caixa T (19) (Detalhes A e D).

5. Solde as seis placas de montagem superiores (12) na estrutura da caixa T (19). Consulte o Detalhe D sobre requisitos de solda.

6. Iniciando pelo lado do passageiro, localize a placa do tirante dianteiro (8) e a placa espaçadora (10) na estrutura do caminhão (18); prenda no lugar (Detalhes A e B). Assegure que o padrão de furos da placa do tirante dianteiro (8) está centralizado verticalmente com o trilho da estrutura. Alinhe a placa do tirante dianteiro (8) e a placa espaçadora (10) do lado do motorista diretamente em frente à placa do tirante e a placa espaçadora do lado do passageiro; prenda no lugar.

Faça furos de 16 mm através da estrutura do caminhão (18), usando os furos existentes nas placas do tirante dianteiro (8) e placas espaçadoras (10) como gabarito.

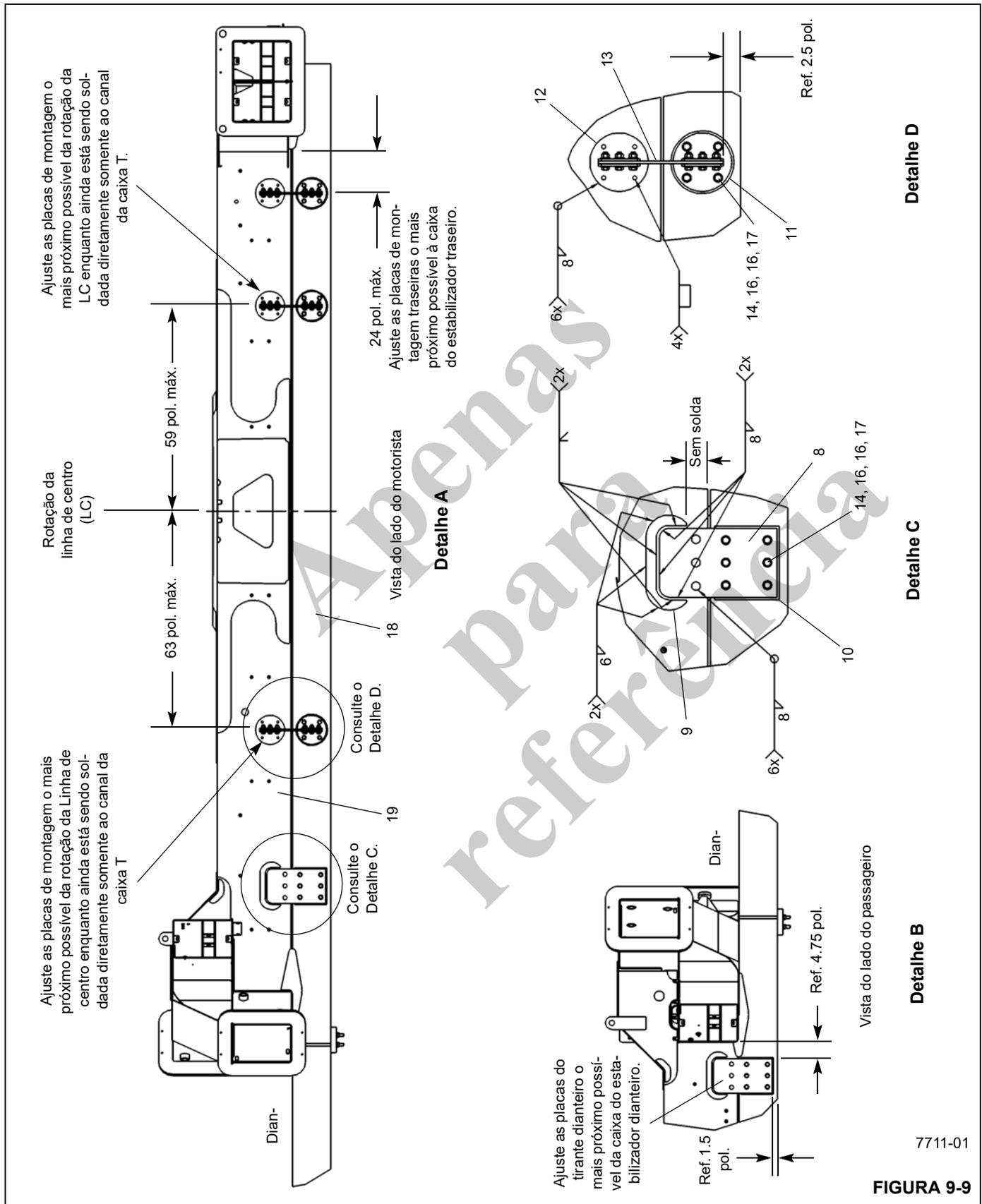
Parafuse as placas do tirante dianteiro e as placas espaçadoras na estrutura do caminhão usando os parafusos 16x75 mm, arruelas planas e porcas.

7. Posicione as duas placas de colar (9) acima das placas do tirante dianteiro (8) na estrutura da caixa T (19); prenda no lugar. Solde as placas do tirante dianteiro (8) e as placas de colar (9) na estrutura da caixa T (19). Consulte o Detalhe C, sobre as dimensões do localizador e requisitos de solda.

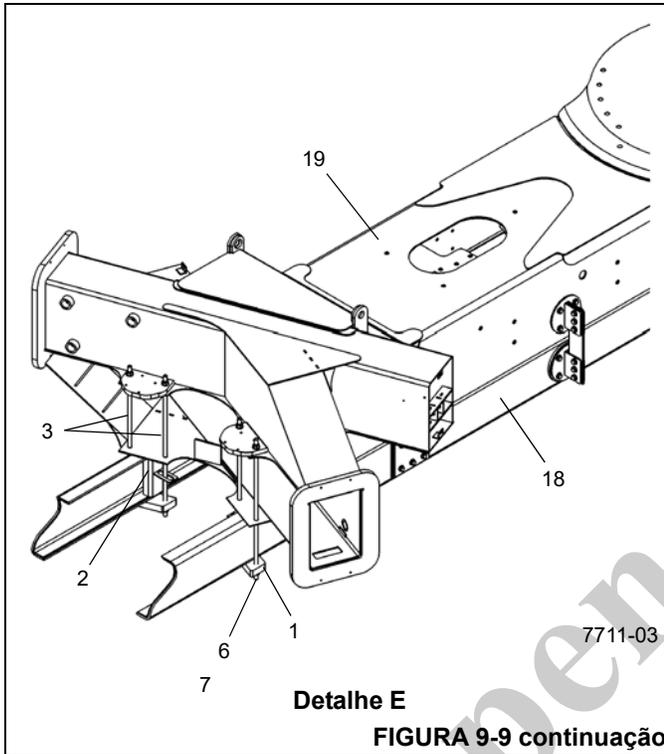
8. Se necessário, corte os dois conjuntos de canais (2) para se encaixarem na estrutura do caminhão (18) em um local imediatamente em frente à caixa do estabilizador dianteiro. Instale os dois conjuntos de canal (2) dentro da estrutura do caminhão (Detalhe E).

9. Instale uma contraporca e uma arruela plana em uma das extremidades dos quatro prisioneiros 20 x 900 mm (3). Trabalhando na parte frontal da caixa do estabilizador na parte superior da estrutura da caixa T (19), insira os quatro prisioneiros (3) através dos furos existentes na estrutura da caixa T (19), assegurando que os prisioneiros (3) no interior dos trilhos da estrutura do caminhão passem através dos furos com fendas nos conjuntos de canais (2) (Detalhe E).

Instale as placas de fixação (1) nos prisioneiros (3) e deslize para cima contra a parte inferior da estrutura do caminhão (18) e, em seguida, prenda com arruelas de pressão e porcas.



7711-01  
FIGURA 9-9



**Instalação do para-choque traseiro e luz**

Use os seguintes procedimentos e consulte a Figura 9-10 ao instalar o para-choque traseiro e luzes.

1. Posicione os suportes de montagem esquerdo e direito do para-choque (4, 5) contra o seu respectivo trilho de estrutura (19); prenda no lugar. Consulte o Detalhe A.

Usando os suportes do para-choque como gabarito, faça cinco furos de 17 mm através de cada suporte de montagem e a estrutura do caminhão (19). Use o padrão dos furos oblongos dos suportes de montagem do para-choque em um caminhão com trilho de estrutura longa (Detalhe A) ou o padrão de furo estreito em um caminhão com trilho de estrutura curta (Detalhe B). Parafuse os suportes de montagem na estrutura do caminhão.

2. Monte o conjunto da placa de luzes (2) e o para-choque (3) nos suportes esquerdo e direito do para-choque (4, 5). Prenda os dois suportes de montagem das lanternas traseiras (6) no conjunto da placa de luzes (2). Consulte os Detalhes A, D e E.

3. Monte a placa da tampa da luz (1) na parte superior da estrutura da caixa T conforme mostrado no Detalhe E.

Item	Descrição
1	Placa de fixação
2	Conjunto do canal
3	Prisioneiro M20x900 10.9
4	Contraporca sextavada M20 8 ISO 7040
5	Arruela plana 20-HRC38 ANSI B18.22M
6	Arruela de pressão 20-HRC44-51 DIN 7980
7	Porca sextavada M20 8 ISO 4032
8	Placa
9	Placa
10	Placa, espaçador da placa de cisalhamento
11	Placa, espaçador da placa Flex
12	Fixação ASM
13	Barra
14	HHCS M16x75 10.9 ISO 4014
15	HHCS M16x55 10.9 ISO 4014
16	Arruela lisa 5/8 pol. temperada ASTM F-436
17	Porca sextavada M16 10 ISO 4032
18	Estrutura do caminhão
19	Estrutura da caixa T

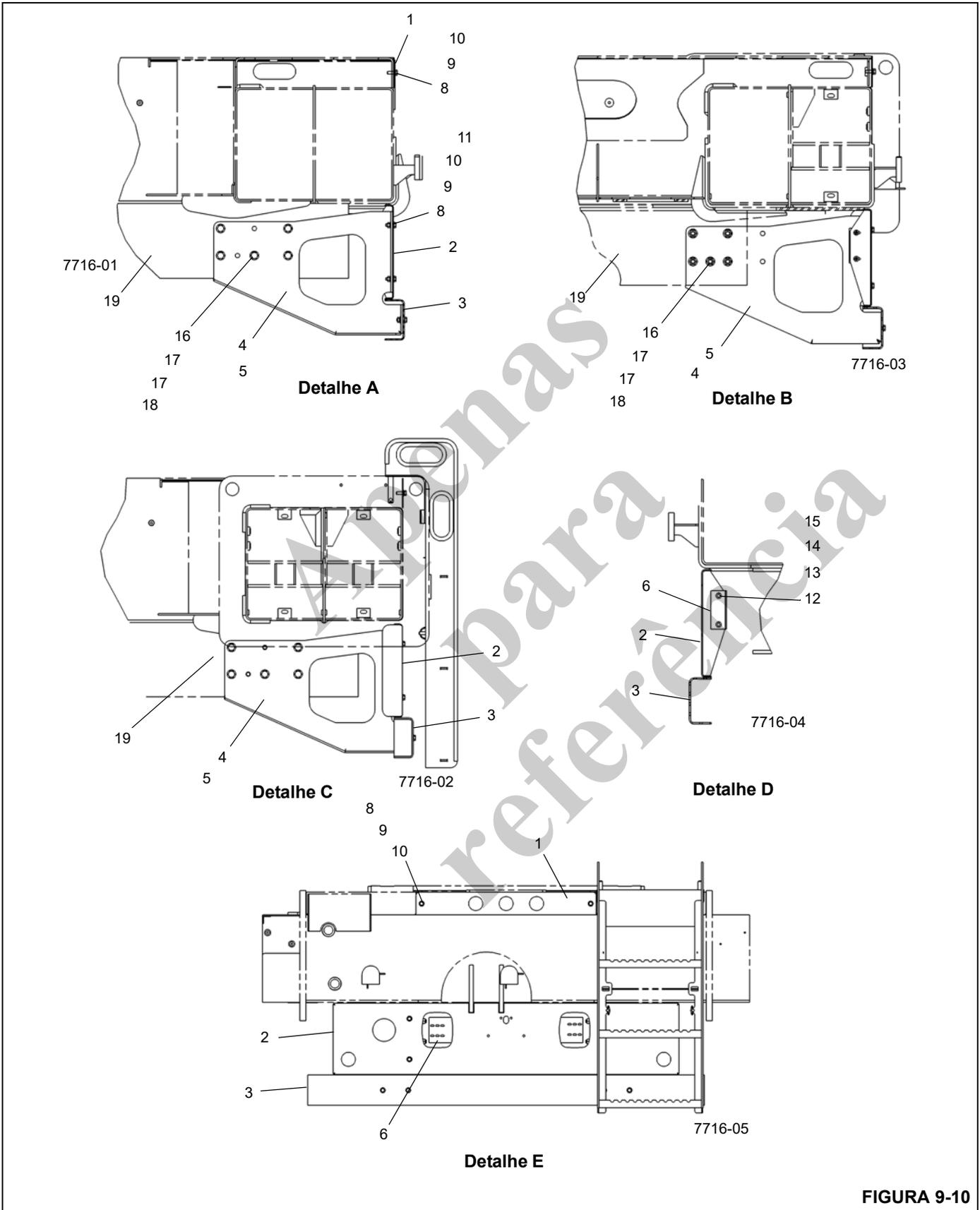


FIGURA 9-10

Item	Descrição
1	Placa da tampa da luz
2	Placa da luz
3	Para-choque
4	Suporte de montagem do para-choque esquerdo
5	Suporte de montagem do para-choque direito
6	Placa
7	Conjunto da escada
8	HHCS M10x30 SS ISO 4014
9	Arruela plana MS 3/8 pol. de largura
10	Arruela de pressão 10-HRC44-51 DIN 7980
11	Porca sextavada M10 8 ISO 4032
12	HHCS M6x20 SS ISO 4017
13	Arruela plana MS 1/4 pol. de largura
14	Arruela de pressão 6-HRC44-51 DIN 7980
15	Porca sextavada M6 8 ISO 4032
16	HHCS M16x55 10.9 ISO 4014
17	Arruela lisa 5/8 pol. temperada ASTM F-436
18	Porca sextavada M16 10 ISO 4032
19	Estrutura do caminhão

### Instalação da plataforma e escada

Use os seguintes procedimentos e consulte a Figura 9-11 até a Figura 9-13 ao instalar a plataforma e a escada.

1. Instale os suportes de montagem (5, 6, 8, 9, 43, 44) na estrutura da caixa T nos locais indicados. Aplique Loctite ® 243 em todas as ferragens de montagem.
2. Instale os conjuntos dianteiro e traseiro do para-choque do lado do motorista (1, 3) e os conjuntos dianteiro e traseiro do para-choque do lado do passageiro (2, 4). Prenda os conjuntos do para-choque um no outro e também na estrutura da caixa T usando os suportes de montagem de cantoneira (7) e os elementos de fixação fornecidos. Aplique Loctite ® 290 em todas as ferragens de montagem.
3. Instale as tampas do estabilizador dianteiro e traseiro (14, 15) nas caixas do estabilizador.
4. Instale a tampa do estabilizador (16) no estabilizador frontal.
5. Instale uma placa de aparabarro (20) no lado esquerdo e direito dos conjuntos do para-choque traseiro (1, 2) e, em seguida, fixe um aparabarro (22) em cada placa de aparabarro (20) usando um suporte (21).

6. Instale as placas de tampa do painel (17) nas partes superiores dianteira e traseiras da estrutura da caixa T. Instale as placas de tampa (18) na parte superior das caixas dos estabilizadores traseiros esquerdo e direito.
7. Instale as placas de adesivo (46) nos lados dos conjuntos do para-choque do lado do motorista e lado do passageiro (3, 4).
8. Meça e corte o tirante de compensação (24) para se ajustar em torno das aberturas nas laterais dos conjuntos do para-choque dianteiro do lado do motorista e do passageiro (3, 4).
9. Prenda a escada (10) no conjunto dianteiro do lado do passageiro (4) e, em seguida, fixe a escada (10) na estrutura da caixa T com o suporte da escada (11). Instale uma alavanca (12) em cada lado da escada (10). Aplique Loctite ® 243 em todas as ferragens de montagem.
10. Monte a fixação do suporte (19) na parte superior do conjunto traseiro do para-choque do lado do motorista (1); aplique Loctite ® em todas as ferragens de montagem. Meça e corte o tirante de compensação (24) para se ajustar em torno da abertura na alavanca do conjunto da escada (13). Prenda o conjunto da escada na parte superior do conjunto traseiro do para-choque do lado do motorista usando o parafuso de ressalto, arruelas planas, arruela de náilon e porca (37, 38, 39, 40, 41, 42). Verifique se a perna do conjunto da escada (13) engata no suporte de fixação (19) e, em seguida, prenda no lugar com o pino de trava (23).
11. Instale as fixações da escada (61) nas laterais dos conjuntos dianteiro e traseiro do para-choque do lado do motorista (1, 3).
12. Instale a placa de ajuste de nível (57), com o lado plano para baixo, e o nível (56) nos conjuntos dianteiros do para-choque do lado do motorista e do passageiro (3, 4).

Quando os estabilizadores estiverem operacionais, cada nível (56) deve ser calibrado fazendo o seguinte:

- a. Coloque um nível sobre uma superfície usinada da estrutura da caixa T, como a placa do rolamento. Não use a caixa do estabilizador ou a plataforma.
- b. Usando os controles do estabilizador, nivele o guindaste tanto lateralmente como longitudinalmente.
- c. Ajuste a placa de ajuste e nível (57) até que a bolha dentro do nível (56) esteja dentro do círculo.
- d. Repita a etapa 12c para o nível no lado oposto do guindaste.

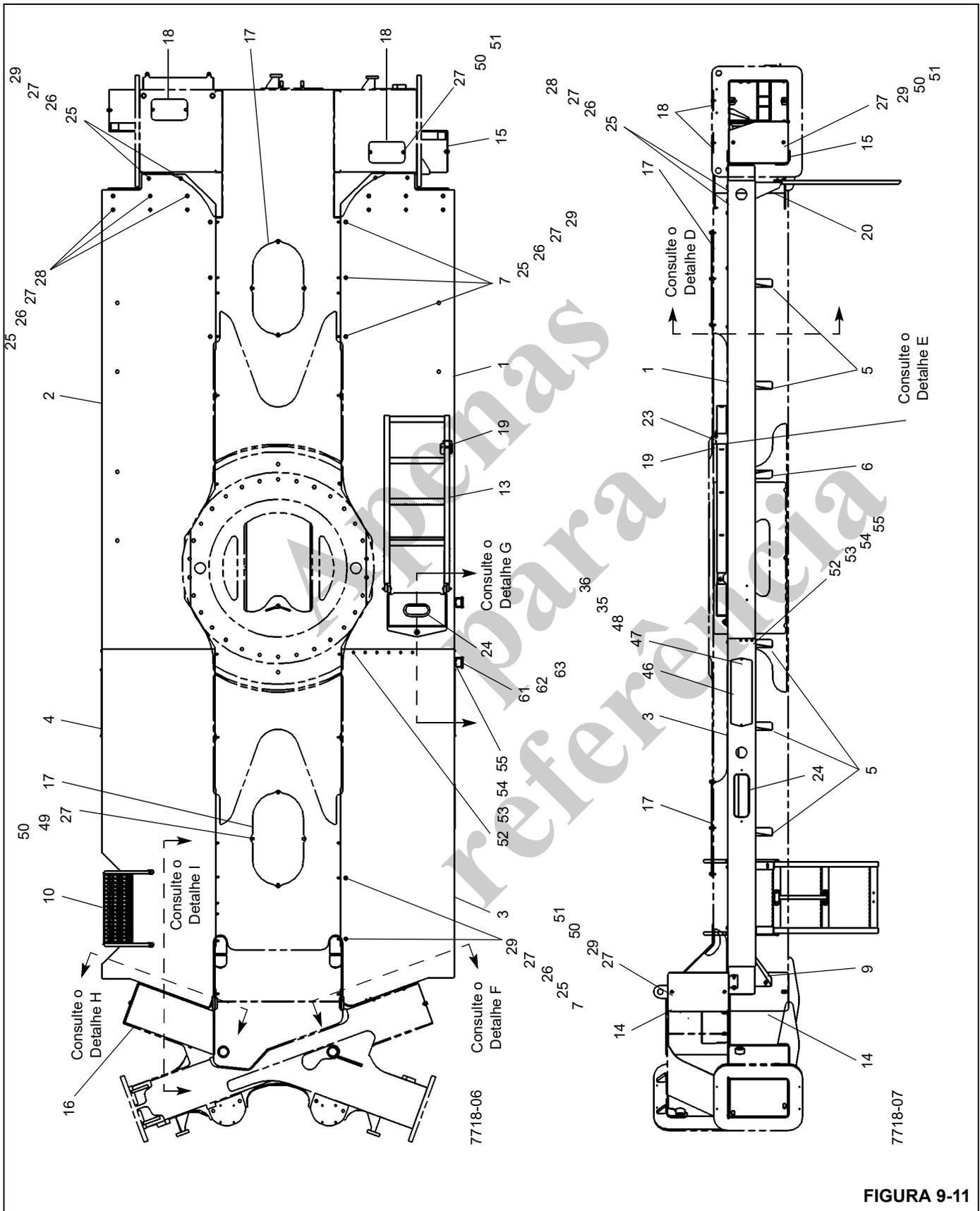


FIGURA 9-11

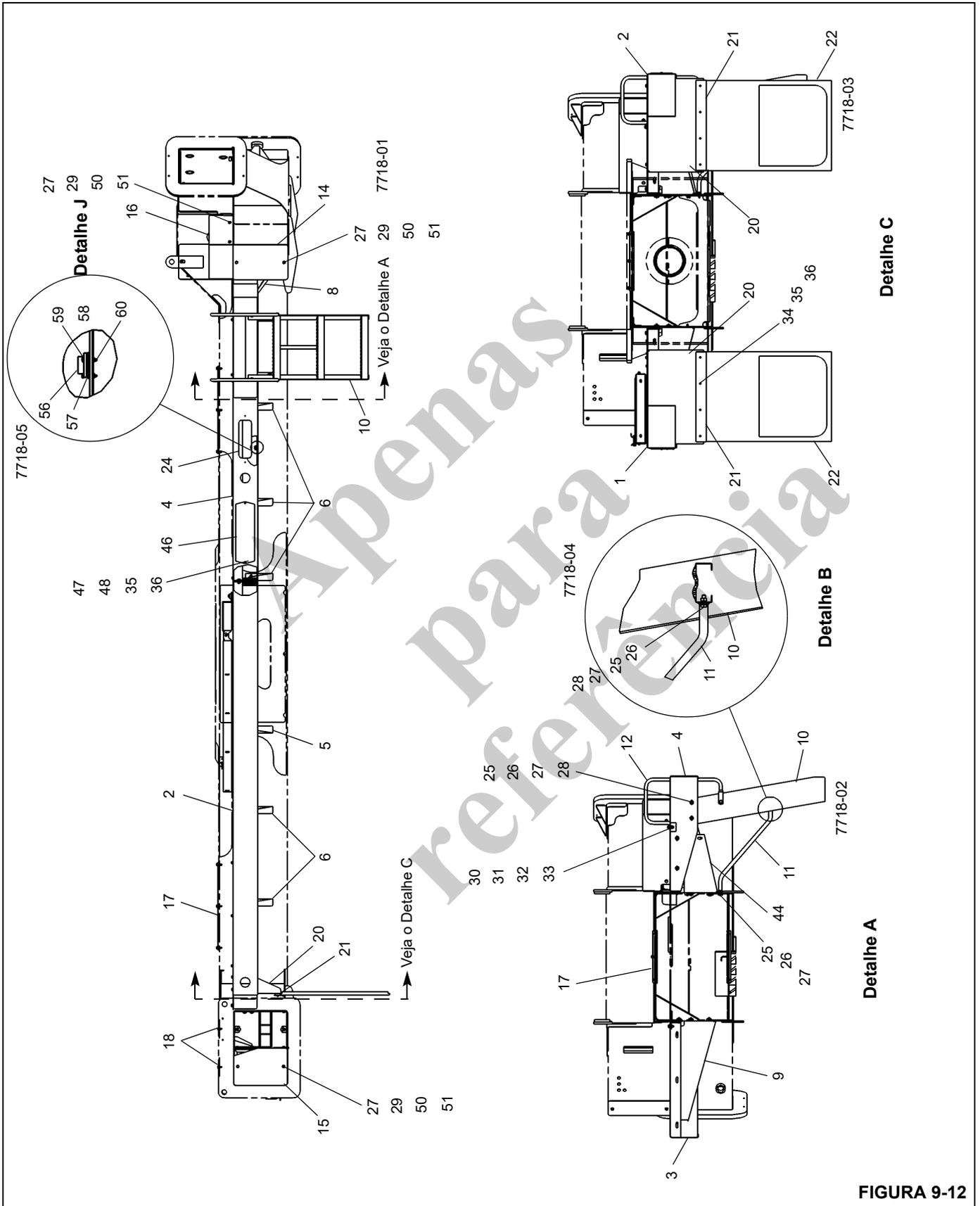


FIGURA 9-12



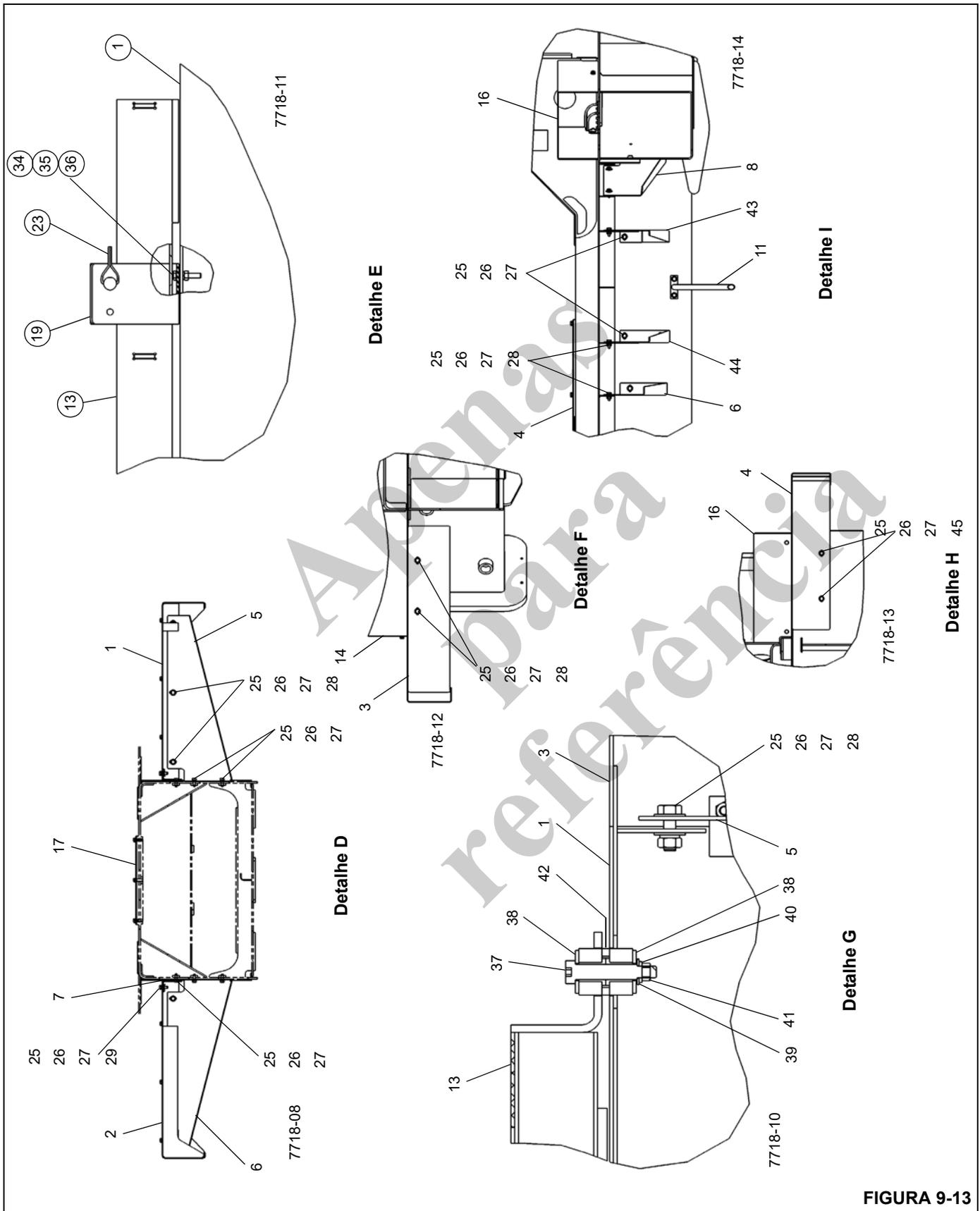


FIGURA 9-13

Item	Descrição
1	Conjunto do para-choque traseiro, lado do motorista
2	Conjunto do para-choque traseiro, lado do passageiro
3	Para-choque DS
4	Conjunto do para-choque dianteiro, lado do passageiro
5	Suporte de montagem
6	Suporte de montagem
7	Ângulo
8	Suporte de montagem de cantoneira
9	Suporte de montagem de cantoneira
10	Degrau
11	Apoio da escada
12	Corrimão da escada
13	Escada (Asm)
14	Tampa do estabilizador frontal
15	Tampa do estabilizador traseiro
16	Tampa do estabilizador
17	Placa, Tampa do painel
18	Placa da tampa
19	Suporte de fixação
20	Placa aparabarro
21	Suporte
22	Aparabarro
23	Pino de trava 3/8 x 2.25 pol.
24	Tirante de compensação
25	HHCS M10x30 SS ISO 4014
26	Arruela plana MS 3/8 pol. de largura
27	Arruela de pressão 10-HRC44-51 DIN 7980
28	Porca sextavada M10 ISO 4032
29	Porca de retenção M10
30	HHCS M12x30 SS ISO 4017
31	Arruela plana 12-aço ISO 7089
32	Arruela de pressão 12-HRC44-51 DIN 7980
33	Porca sextavada M12 8 ISO 4032
34	HHCS M6x30 8.8 ISO 4014
35	Arruela de pressão 6-HRC44-51 DIN 7980
36	Porca sextavada M6 8 ISO 4032

Item	Descrição
37	Parafuso de ressalto
38	Arruela plana MS 1/2 pol. de largura
39	Arruela plana MS 3/8 pol. de largura
40	Arruela de pressão 3/8 pol. Reg HRC44-51
41	Porca sextavada 3/8-16UNC SAE-2
42	Arruela plana 7/8 pol. de náilon
43	Suporte de montagem
44	Suporte de montagem
45	Parafuso cabeça sextavada M10x20 SS ISO 4017
46	Placa de adesivo
47	Parafuso cabeça sextavada M6x25 8.8 ISO 4017
48	Arruela lisa 6 -aço ISO 7089
49	HHCS M10x35 SS ISO 4014
50	Arruela plana MS 3/8 pol. de largura
51	HHCS M10x25 SS ISO 4014
52	HHCS M8x25 8.8 ISO 4014
53	Arruela lisa 8-aço ISO 7089
54	Porca sextavada M8 8 ISO 4032
55	Arruela de pressão 8-HRC44-51 DIN 798
56	Nível
57	Placa-Ajuste de nível
58	Fenda PMS M3x20 SS ISO 1580
59	Arruela lisa 3 -aço ISO 7089
60	Porca sextavada M3 8 ISO 4032
61	Fixação da escada
62	Pino de segurança 0.5 x 3 pol. aço
63	Contrapino 0.09x0.75 pol. aço

**Instalação do estabilizador dianteiro único (SFO) - Opcional**

**Instalação do para-choque**

Estão disponíveis kits de suporte de para-choque da National Crane para montagem de um estabilizador frontal único em um caminhão de um fabricante específico. Independentemente do fabricante do caminhão, a parte inferior do estabilizador frontal único (SFO) - se equipado, deverá ter uma folga de 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo. Consulte a Figura 9-14 para obter uma lista dos diferentes suportes de para-choques disponíveis e seus números de peça.

Número de Peça	Descrição	Figura	International	Freightliner	Mack	Kenworth	Peterbilt	Ford
80040553	Para-choque do SFO Peterbilt 365/367 SBFA sem trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-20					X	
80049699	Para-choque do SFO Peterbilt 365/367 SBFA - Hd sem trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-21					X	
80052375	Para-choque do SFO Peterbilt 365/367 SBFA com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-15					X	
80058417	Para-choque do SFO Peterbilt 367 SFFA - Hd sem trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-21					X	
80041904	Para-choque do SFO Peterbilt 348 - Hd sem trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-22					X	
80046700	Para-choque do SFO Peterbilt 348 com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-23					X	
80046683	Para-choque do SFO Kenworth T800 sem trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-19				X		
80052375	Para-choque do SFO Kenworth T800 com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-15				X		
80046677	Para-choque do SFO International 7400/7500/7600 com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-16	X					
80051293	Para-choque do SFO International 4300 com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-17	X					
80049124	Para-choque do SFO International 4300 com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-18	X					
80046677	Para-choque do SFO Freightliner M2106V e 108SD com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-16		X				
80047755	Para-choque do SFO Freightliner M2112V e 114SD com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-17		X				
80056288	Para-choque do SFO Ford 750 sem trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-24						X
80052619	Para-choque do SFO Mack Granite com extensão aparafusada de 6 pol.	Figura 9-18			X			
80047755	Para-choque do SFO Mack com trilhos dianteiros estendidos	Figura 9-17			X			

**NOTA:** Esta tabela é somente para referência, já que alguns para-choques podem se ajustar a um chassi não marcado. Sempre verifique junto ao Departamento de engenharia da Manitowoc se um para-choque necessita de modificação.

FIGURA 9-14

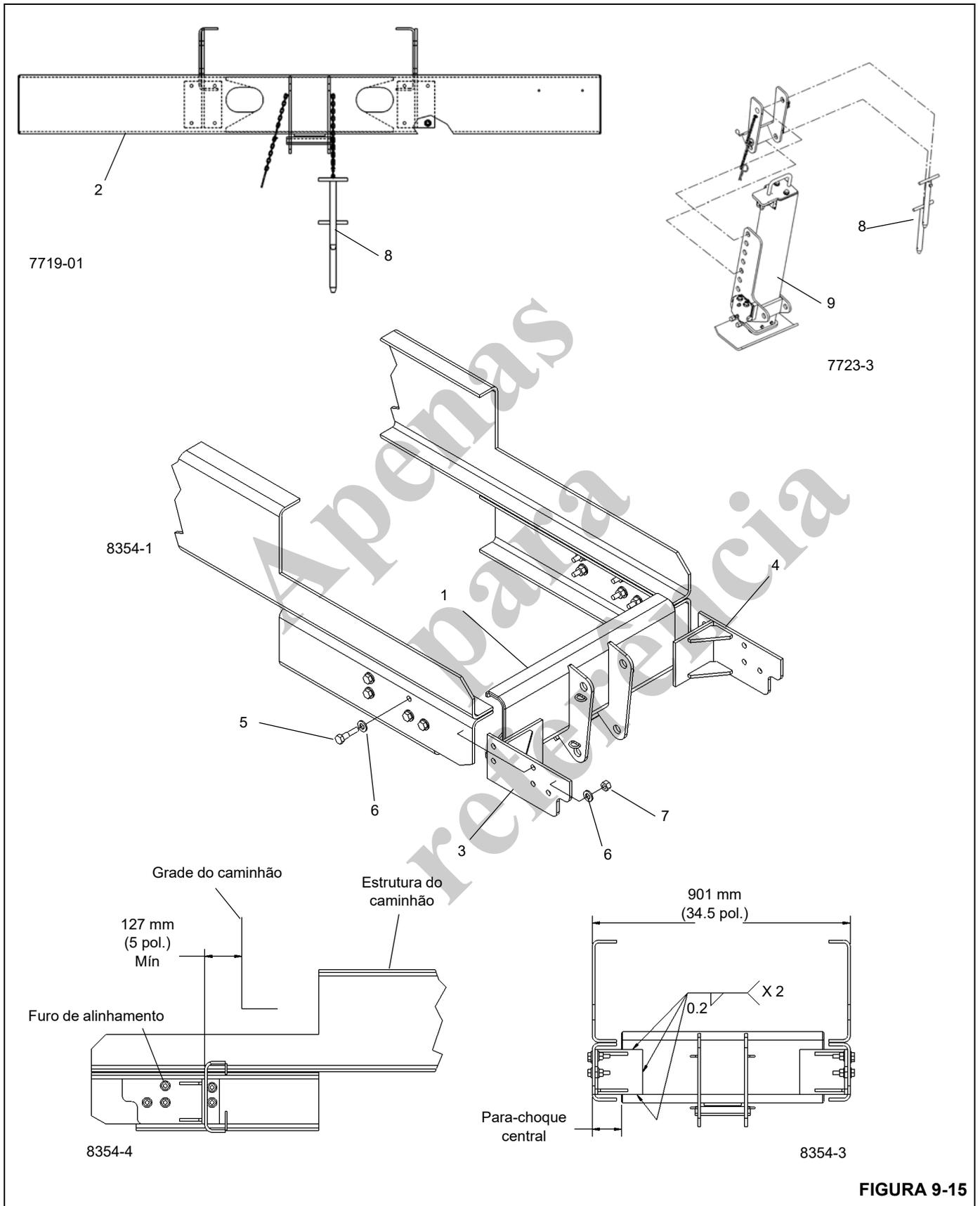


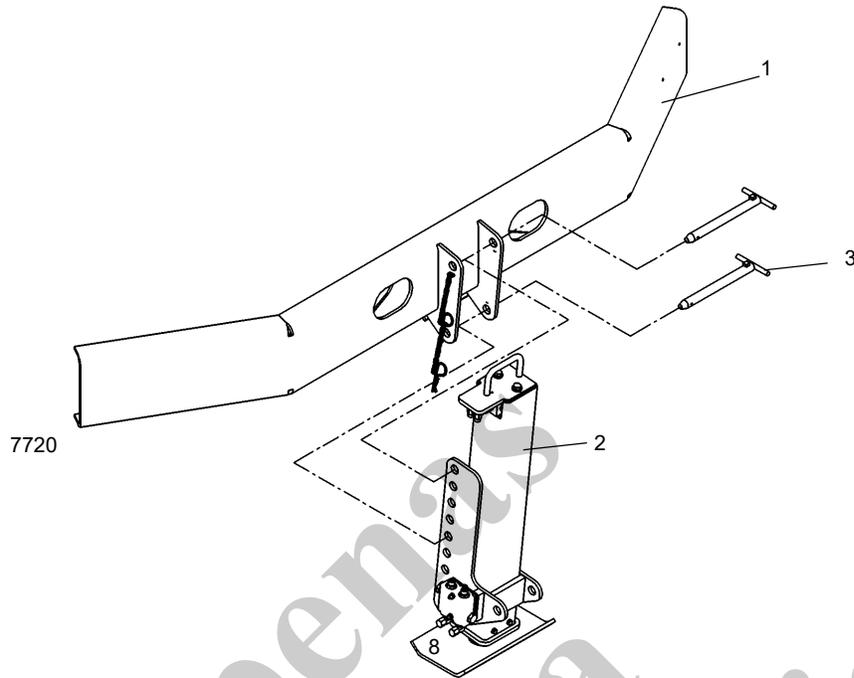
FIGURA 9-15

Item	Descrição
1	Para-choque da estrutura estendida
2	Para-choque
3	Suporte
4	Suporte
5	Parafuso com cabeça sextavada 5/8-11UNCx2.5 G8
6	Arruela lisa 5/8 pol. temperada de aço
7	Porca sextavada 5/8-11UNC SAE-8
8	Pino
9	Conjunto do cilindro do estabilizador único frontal (SFO)
10	Decalque - Perigo de esmagamento do estabilizador

Antes de instalar macaco do estabilizador frontal único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definido na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9.

1. Remova o para-choque existente (2).
2. Posicione os suportes de montagem (3, 4) na estrutura do caminhão de modo que a parte inferior dos suportes não fique suspensa mais de 152 mm (6 pol.) abaixo da estrutura do caminhão enquanto permitem um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 to 19 pol.) em relação ao solo sob SFO.
3. Prenda os suportes de montagem (3, 4) à estrutura do caminhão usando o furo de alinhamento no trilho da estrutura. Então, faça um mínimo de quatro furos de 15,5 mm (5/8 pol.) através de cada suporte e estrutura do caminhão.
4. Parafuse os suportes de montagem (3, 4) na estrutura do caminhão, verificando se as roscas dos parafusos não estão no plano de cisalhamento.
5. Centralize o para-choque da estrutura estendida (1) entre os trilhos da estrutura do caminhão e fixe-o no lugar. Solde os suportes de montagem (3,4) no para-choque da estrutura estendida do caminhão.
6. Parafuse o para-choque (2) aos suportes de montagem (3, 4).
7. Prenda o SFO (9) no para-choque (1) usando os dois pinos (8).

FIGURA 9-15 continuação

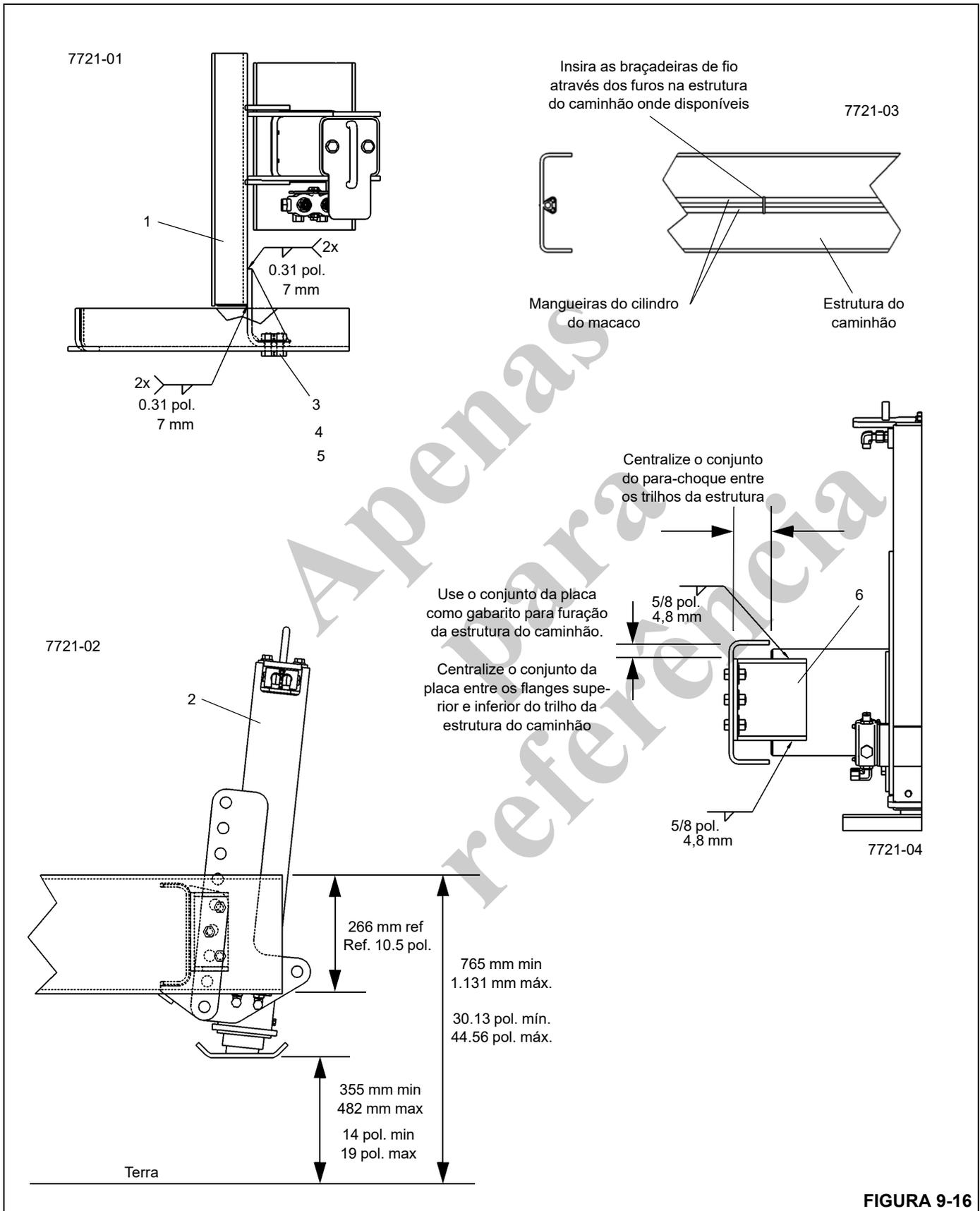


Item	Descrição
1	Para-choque
2	Conjunto do cilindro do estabilizador único frontal (SFO)
3	Pino
4	Adesivo-Perigo, Risco de esmagamento do estabilizador

Antes de instalar macaco do estabilizador frontal único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definido na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9.

1. Remova o para-choque existente.
2. Instale o para-choque de substituição (1) usando os elementos de fixação existentes.
3. Usando os dois pinos (10), fixe o macaco (2) no para-choque (1) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.

FIGURA 9-16



Item	Descrição
1	Para-choque
2	Conjunto do cilindro do estabilizador único frontal (SFO)
3	Porca sextavada 5/8-11UNC SAE-8
4	Arruela lisa 5/8 pol. temperada de aço
5	Parafuso com cabeça sextavada 5/8-11UNCx2 G8
6	Placa
7	Desenho de instalação
8	Pino
9	Decalque - Perigo de esmagamento do estabilizador

Antes de instalar o macaco do estabilizador dianteiro único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definidos na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9 e que a parte superior da estrutura do caminhão tem um espaço livre até o solo de 765 a 1.131 mm (30.13 a 44.56 pol.).

1. Remova o para-choque existente.
2. Centralize as placas de montagem (6) entre os flanges superior e inferior dos trilhos da estrutura do caminhão. Fixe as placas no lugar e, em seguida, faça seis furos de 15,5 mm (5/8 pol.) (três por lado) através da estrutura do caminhão usando as placas de montagem como modelo.
3. Prenda as placas de montagem (6) nos trilhos da estrutura do caminhão.
4. Centralize o para-choque (1) entre os trilhos da estrutura do caminhão de modo que exista um espaço livre entre 355 e 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o estabilizador dianteiro, em seguida, solde por pontos às placas de montagem.
5. Remova o conjunto placa de montagem/para-choque do caminhão e, em seguida, conclua a solda das placas de montagem (6) no para-choque (1) de acordo com os requisitos de solda encontrados no desenho na Figura 9-16; todas as soldas devem ser de grau 70.
6. Fixe a placa de montagem/conjunto do para-choque na estrutura do caminhão usando os elementos de fixação fornecidos (3, 4, 5).
7. Prenda o macaco do estabilizador (2) no para-choque (1) usando os dois pinos de fixação (8).

**FIGURA 9-16 continuação**

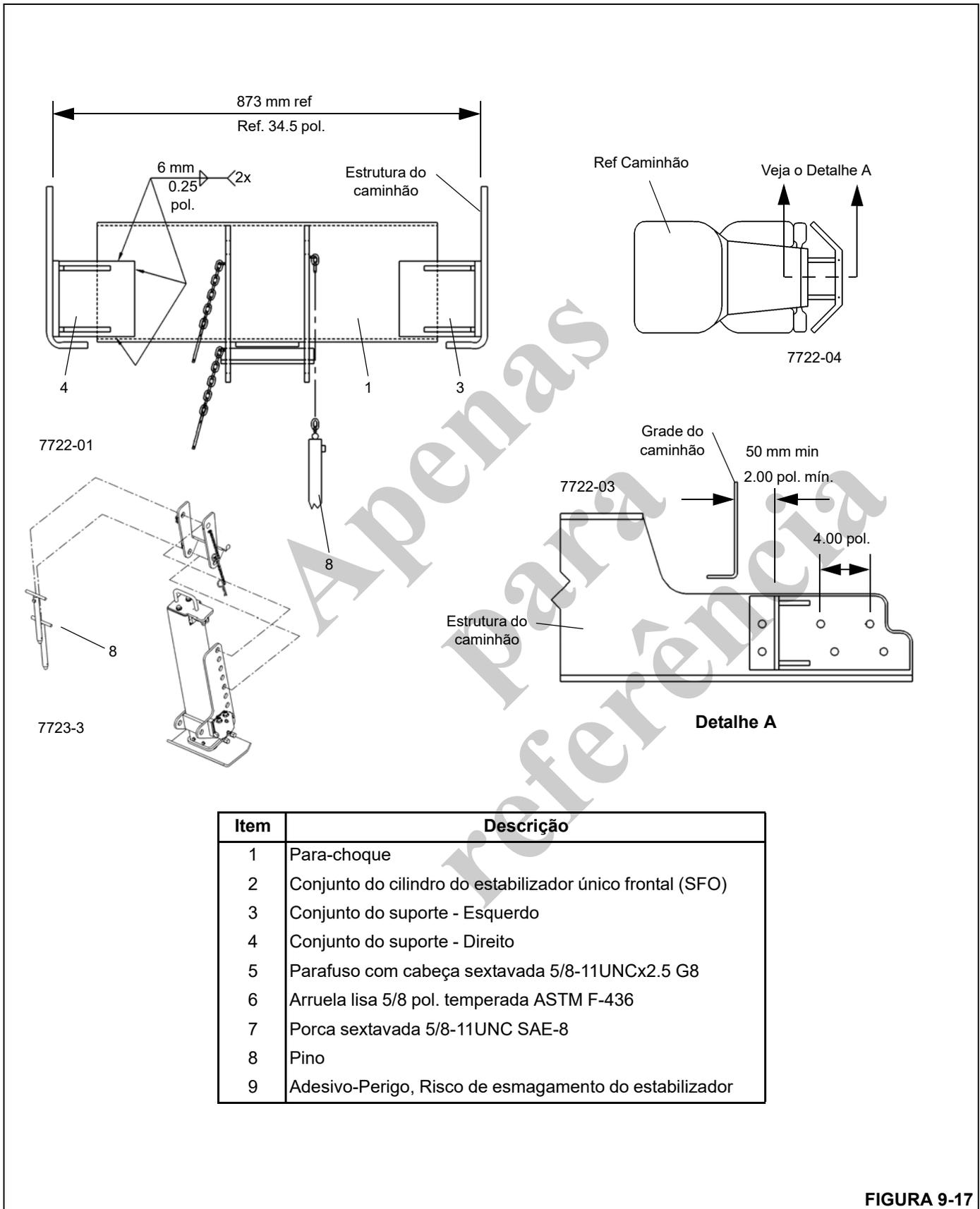
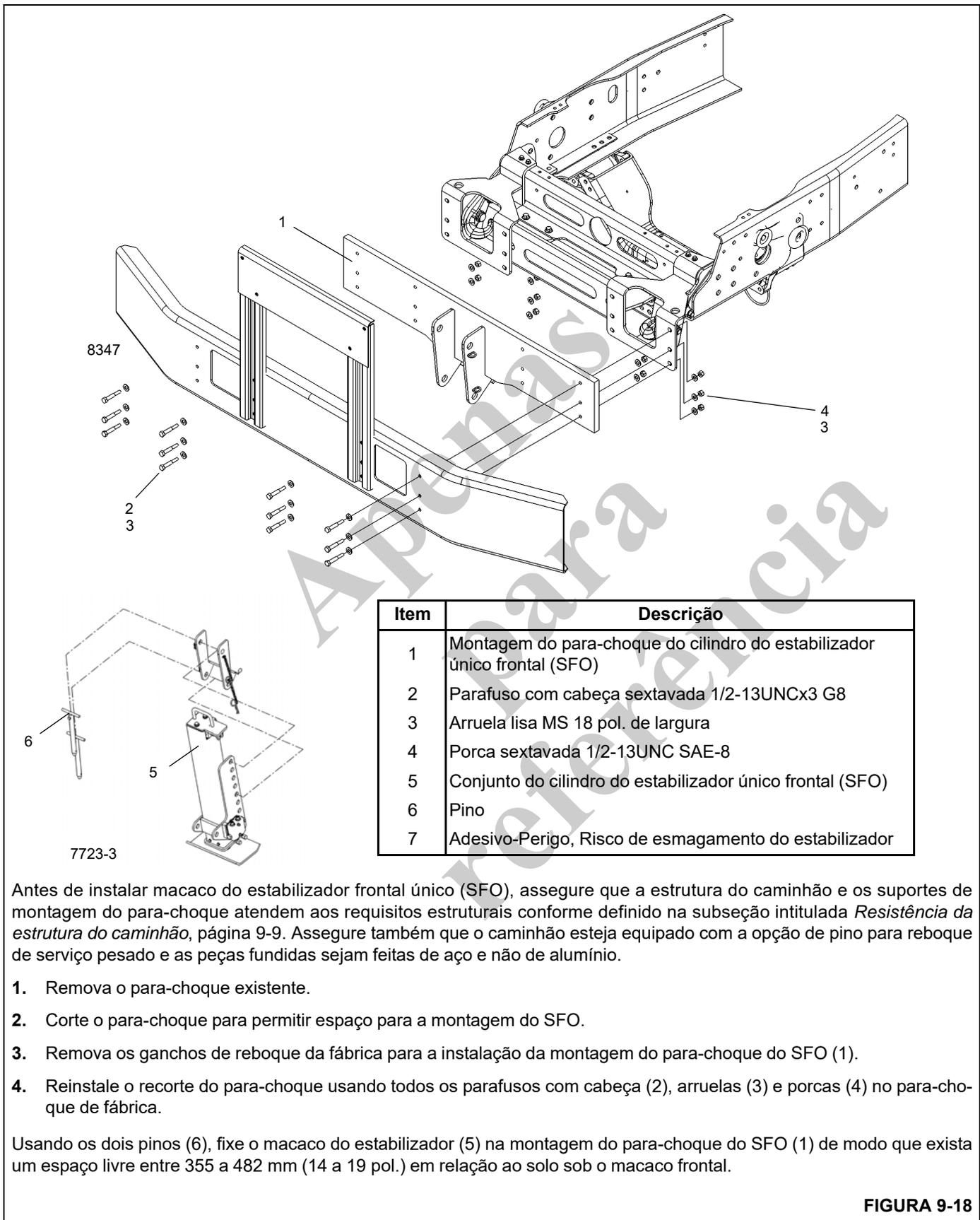


FIGURA 9-17

Antes de instalar macaco do estabilizador frontal único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definido na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9.

1. Remova o para-choque existente.
2. Posicione os suportes de montagem esquerdo e direito (3, 4) nos trilhos da estrutura do caminhão de modo que o para-choque dianteiro (1), quando montado, fique a um mínimo de 50 mm (2 pol.) da grade do caminhão. Prenda os suportes no lugar e, em seguida, marque e faça dez furos de 15,5 mm (5/8 pol.) (seis por lado) através dos suportes de montagem e a estrutura do caminhão usando um padrão de parafuso de 101 mm (4 pol.).
3. Prenda os suportes de montagem (3, 4) nos trilhos da estrutura do caminhão.
4. Centralize o para-choque (1) horizontalmente entre os trilhos da estrutura, depois verticalmente de modo que exista um espaço livre entre 355 to 482 mm (14 to 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco do estabilizador frontal. Solde por pontos o para-choque nas placas de montagem.
5. Remova o conjunto placa de montagem/para-choque do caminhão e, em seguida, conclua a solda das placas de montagem (3, 4) no para-choque (1) de acordo com os requisitos de solda encontrados no desenho na Figura 9-17; todas as soldas devem ser de grau 70.
6. Fixe a placa de montagem/conjunto do para-choque na estrutura do caminhão usando os elementos de fixação fornecidos (5, 6, 7).
7. Prenda o macaco do estabilizador (2) no para-choque (1) usando os dois pinos (8).

FIGURA 9-17 continuação

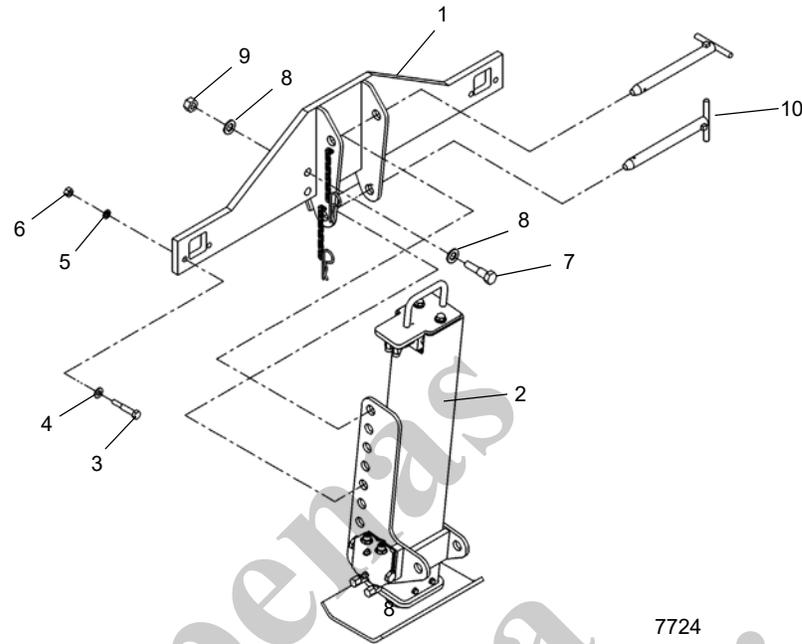


Antes de instalar macaco do estabilizador frontal único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definido na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9. Assegure também que o caminhão esteja equipado com a opção de pino para reboque de serviço pesado e as peças fundidas sejam feitas de aço e não de alumínio.

1. Remova o para-choque existente.
2. Corte o para-choque para permitir espaço para a montagem do SFO.
3. Remova os ganchos de reboque da fábrica para a instalação da montagem do para-choque do SFO (1).
4. Reinstale o recorte do para-choque usando todos os parafusos com cabeça (2), arruelas (3) e porcas (4) no para-choque de fábrica.

Usando os dois pinos (6), fixe o macaco do estabilizador (5) na montagem do para-choque do SFO (1) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.

FIGURA 9-18



7724

Item	Descrição
1	Para-choque
2	Conjunto do cilindro do estabilizador único frontal (SFO)
3	Parafuso com cabeça sextavada 1/2-13UNCx3 G8
4	Arruela lisa MS 1/2 pol. de largura
5	Arruela de pressão 1/2 pol. Reg HRC45-51
6	Porca sextavada 1/2-13UNC SAE-5.2
7	Parafuso com cabeça sextavada 3/4-10UNCx3 G8
8	Arruela lisa 3/4 pol. temperada ASTM F-436-
9	Porca sextavada 3/4-10UNC SAE-8
10	Pino
11	Adesivo-Perigo, Risco de esmagamento do estabilizador

Antes de instalar macaco do estabilizador frontal único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definido na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9.

1. Remova o para-choque existente.
2. Corte o para-choque (1) para permitir espaço para a montagem do SFO.
3. Reinstale o para-choque recortado (1) usando todos os dez parafusos (3, 7), arruelas (4, 5, 8) e porcas (6, 9) com para-choque (1) entre as peças fundidas do chassi e o para-choque.
4. Usando os dois pinos (10), fixe o macaco (2) no para-choque (1) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.

FIGURA 9-19

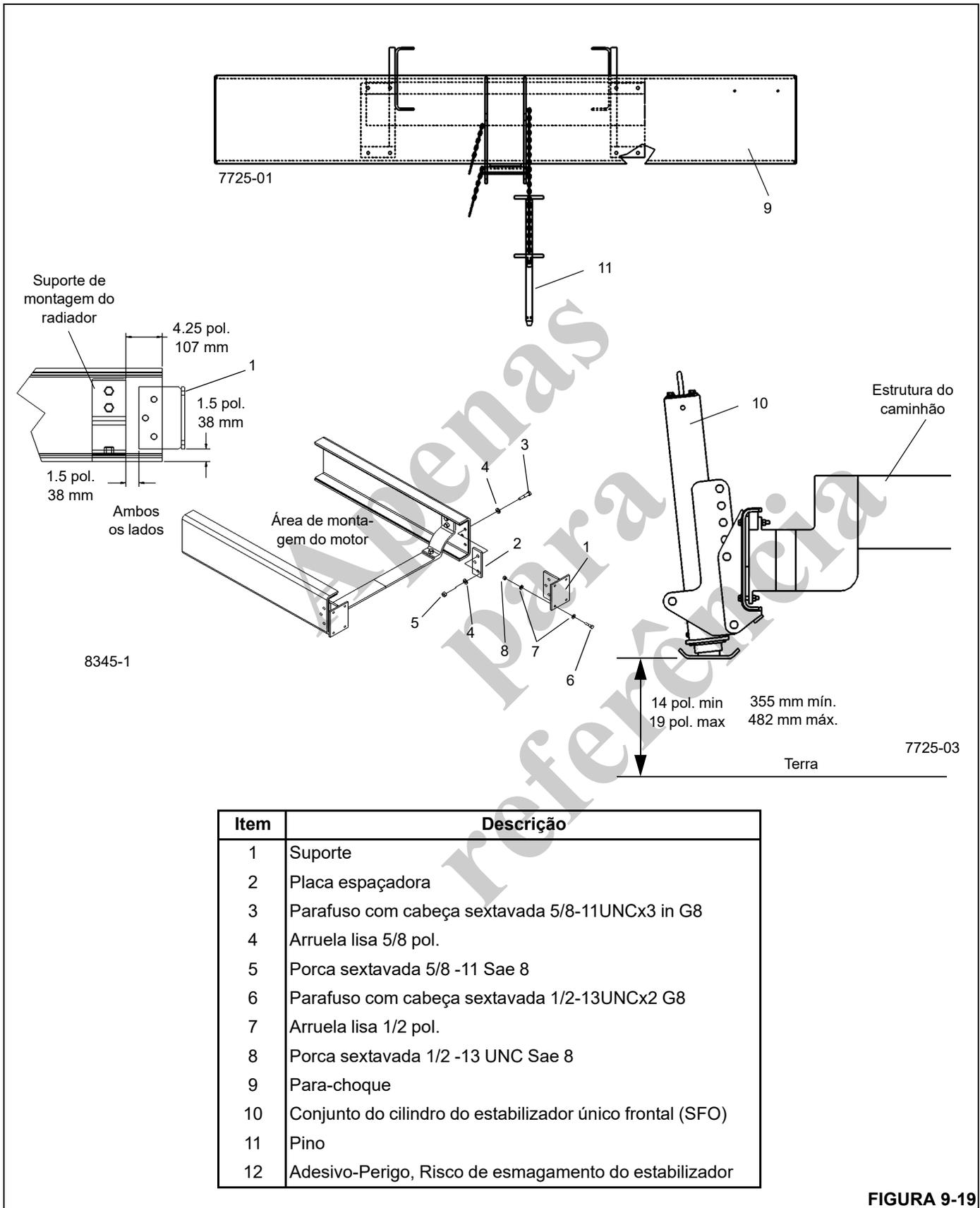


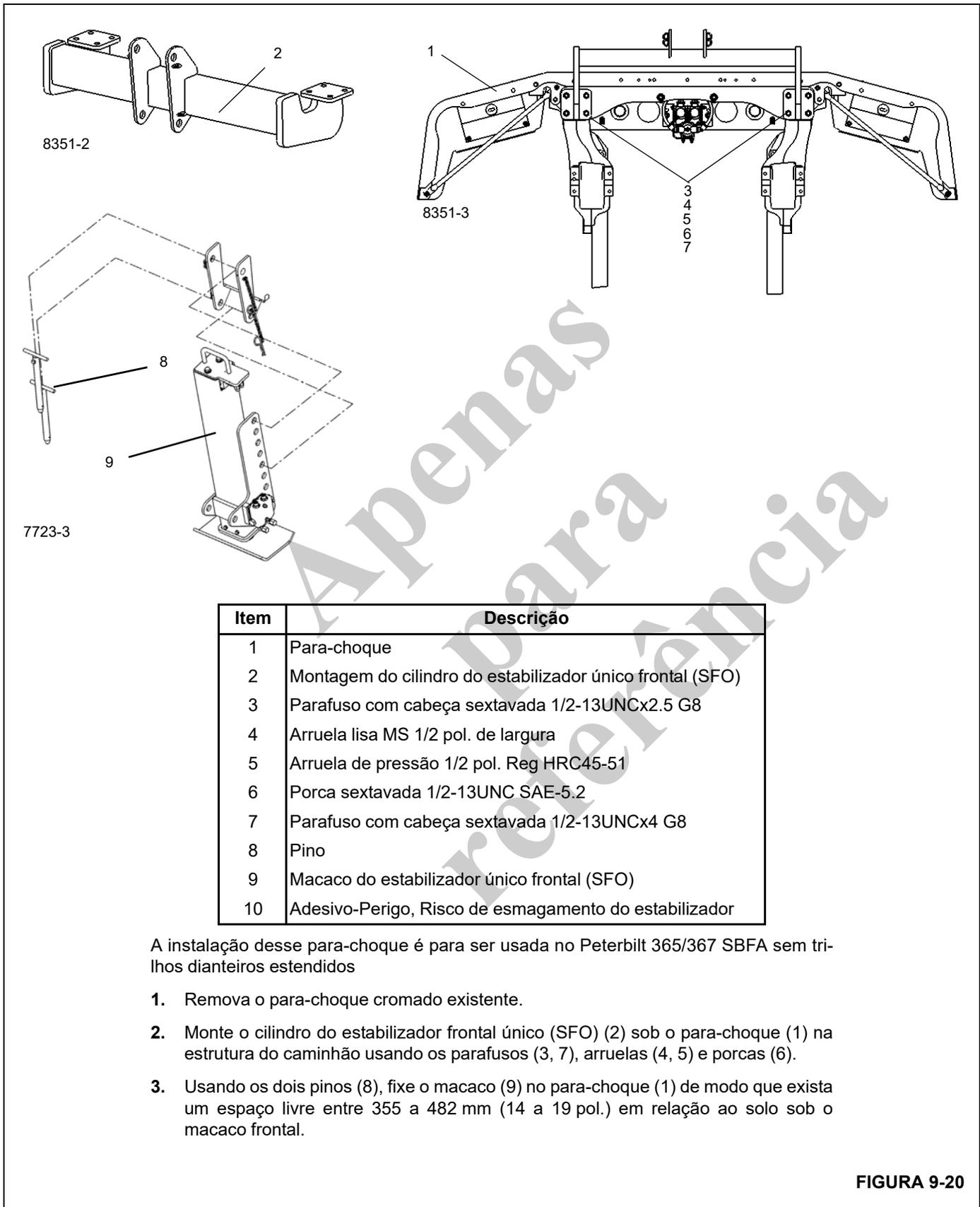
FIGURA 9-19

Antes de instalar macaco do estabilizador frontal único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definido na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9. Assegure também que o caminhão esteja equipado com as peças fundidas de aço.

1. Remova o para-choque existente.
2. Corte a frente da estrutura do caminhão mostrada no suporte do radiador.
3. Use o suporte (1) como um modelo para perfurar seis furos de 16 mm (0.65 pol.) na estrutura do caminhão.
4. Instale a placa do espaçador (2) entre a estrutura e o suporte (1) usando parafusos (3), arruela (4) e porca (5).
5. Centralize o para-choque (1) horizontalmente entre os trilhos da estrutura, em seguida, prenda o para-choque (9) nos suportes do para-choque do caminhão (1).
6. Usando as peças fundidas do para-choque do caminhão como gabarito, faça oito furos de 12 mm (1/2 pol.) no para-choque (1).
7. Monte o para-choque (9) no suporte do para-choque do caminhão usando os parafusos (6), arruelas (7) e porcas (8).
8. Usando os dois pinos, fixe o macaco (2) no para-choque (1) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.

**FIGURA 9-19 continuação**

Apenas para referência



Item	Descrição
1	Para-choque
2	Montagem do cilindro do estabilizador único frontal (SFO)
3	Parafuso com cabeça sextavada 1/2-13UNCx2.5 G8
4	Arruela lisa MS 1/2 pol. de largura
5	Arruela de pressão 1/2 pol. Reg HRC45-51
6	Porca sextavada 1/2-13UNC SAE-5.2
7	Parafuso com cabeça sextavada 1/2-13UNCx4 G8
8	Pino
9	Macaco do estabilizador único frontal (SFO)
10	Adesivo-Perigo, Risco de esmagamento do estabilizador

A instalação desse para-choque é para ser usada no Peterbilt 365/367 SBFA sem trilhos dianteiros estendidos

1. Remova o para-choque cromado existente.
2. Monte o cilindro do estabilizador frontal único (SFO) (2) sob o para-choque (1) na estrutura do caminhão usando os parafusos (3, 7), arruelas (4, 5) e porcas (6).
3. Usando os dois pinos (8), fixe o macaco (9) no para-choque (1) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.

FIGURA 9-20

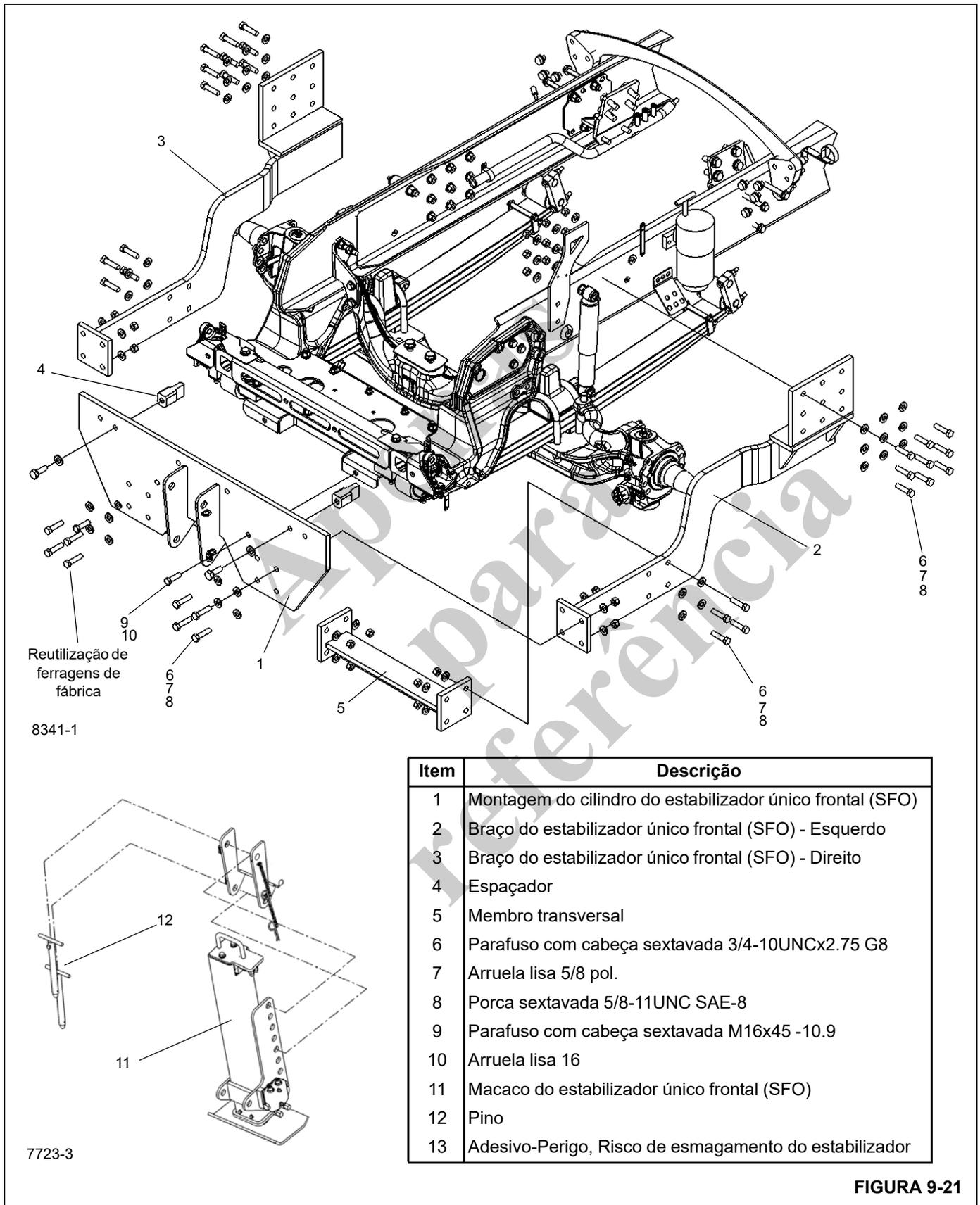


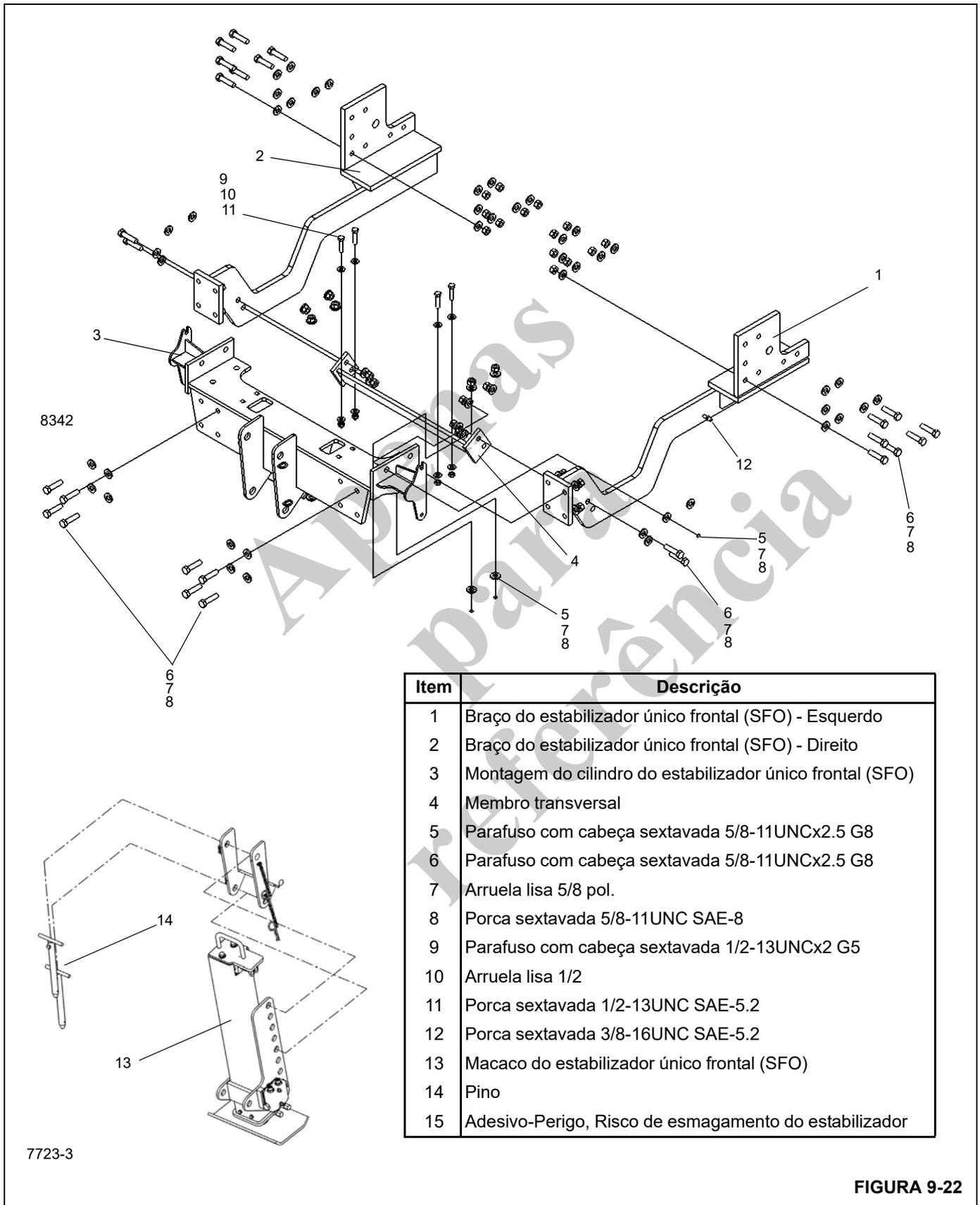
FIGURA 9-21

A instalação desse para-choque é para ser usada no Peterbilt 365/367 SBFA com trilhos dianteiros estendidos

1. Remova o para-choque existente.
2. Montagem do membro transversal (5) entre os braços do estabilizador único frontal (SFO) (2) e (3) reutilizando as ferragens de fábrica existentes.
3. Monte o cilindro do SFO sob o para-choque (1) na estrutura do caminhão usando os parafusos (6, 9), arruelas (7, 10) e porcas (8).
4. Usando os dois pinos (12), fixe o macaco do estabilizador (11) na montagem do para-choque do SFO (1) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.
5. Todos os elementos de fixação devem ser instalados com Loctite ® 243.

**FIGURA 9-21 continuação**

Apenas  
para  
referência



Item	Descrição
1	Braço do estabilizador único frontal (SFO) - Esquerdo
2	Braço do estabilizador único frontal (SFO) - Direito
3	Montagem do cilindro do estabilizador único frontal (SFO)
4	Membro transversal
5	Parafuso com cabeça sextavada 5/8-11UNCx2.5 G8
6	Parafuso com cabeça sextavada 5/8-11UNCx2.5 G8
7	Arruela lisa 5/8 pol.
8	Porca sextavada 5/8-11UNC SAE-8
9	Parafuso com cabeça sextavada 1/2-13UNCx2 G5
10	Arruela lisa 1/2
11	Porca sextavada 1/2-13UNC SAE-5.2
12	Porca sextavada 3/8-16UNC SAE-5.2
13	Macaco do estabilizador único frontal (SFO)
14	Pino
15	Adesivo-Perigo, Risco de esmagamento do estabilizador

FIGURA 9-22

A instalação desse para-choque é para ser usada no Peterbilt 348 SBFA sem trilhos dianteiros estendidos

1. Remova os suportes do pino de reboque/para-choque.
2. Montagem do membro transversal (4) entre os braços do estabilizador único frontal (SFO) (1) e (2) reutilizando as ferragens de fábrica existentes.
3. Monte o cilindro do SFO (3) sob o para-choque (1) na estrutura do caminhão usando os parafusos (5, 6, 8, 9), arruelas (7, 10) e porcas (8).
4. Usando os dois pinos (14), fixe o macaco do estabilizador (13) na montagem do cilindro do SFO (3) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.
5. Assegure-se de que os itens (1) e (2) estejam firmes em relação à lateral e à parte inferior da estrutura.
6. Assegure-se que os fios do solo sejam reconectados ao parafuso prisioneiro rosqueado no item (1).
7. O suporte do radiador de fábrica precisará ser entalhado para limpar o parafuso inferior.
8. O para-choque de fábrica pode precisar ser aparado para caber, antes de poder ser remontado.
9. Todos os elementos de fixação devem ser instalados com Loctite® 243.

**FIGURA 9-22 continuação**

Apenas para referência

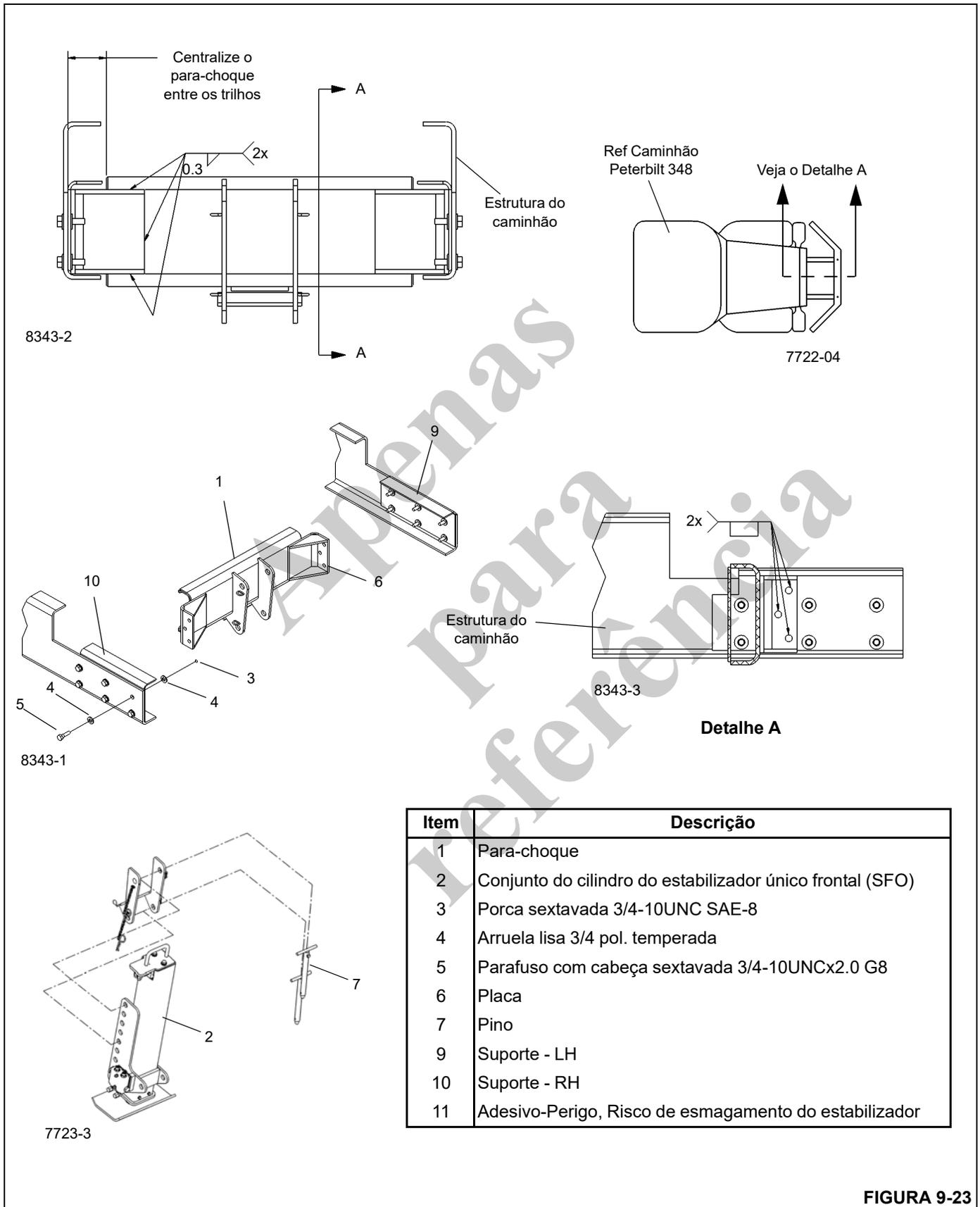


FIGURA 9-23

Antes de instalar macaco do estabilizador frontal único (SFO), assegure que a estrutura do caminhão e os suportes de montagem do para-choque atendem aos requisitos estruturais conforme definido na subseção intitulada *Resistência da estrutura do caminhão*, página 9-9.

1. Remova o para-choque existente.
2. Remova as cantoneiras aparafusadas na estrutura frontal de fábrica e posicione os suportes de montagem direito e esquerdo (9, 10) nos trilhos da estrutura do caminhão. Prenda os suportes no lugar e, em seguida, marque e faça dez furos de 19 mm (3/4 pol.) (seis por lado) através dos suportes de montagem e a estrutura do caminhão usando um padrão de parafuso de 101 mm (4 pol.).
3. Prenda as placas de montagem (6) nos trilhos da estrutura do caminhão.
4. Centralize o para-choque (1) horizontalmente entre os trilhos da estrutura, depois verticalmente de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal. Solde por pontos o para-choque nas placas de montagem.
5. Remova o conjunto placa de montagem/para-choque do caminhão e, em seguida, conclua a solda das placas de montagem (6) no para-choque (1) de acordo com os requisitos de solda encontrados no desenho na Figura 9-23; todas as soldas devem ser de grau 90.
6. Fixe a placa de montagem/conjunto do para-choque na estrutura do caminhão usando os elementos de fixação fornecidos (3, 4, 5).
7. Prenda o macaco (2) no para-choque (1) usando os dois pinos (7).

FIGURA 9-23 continuação

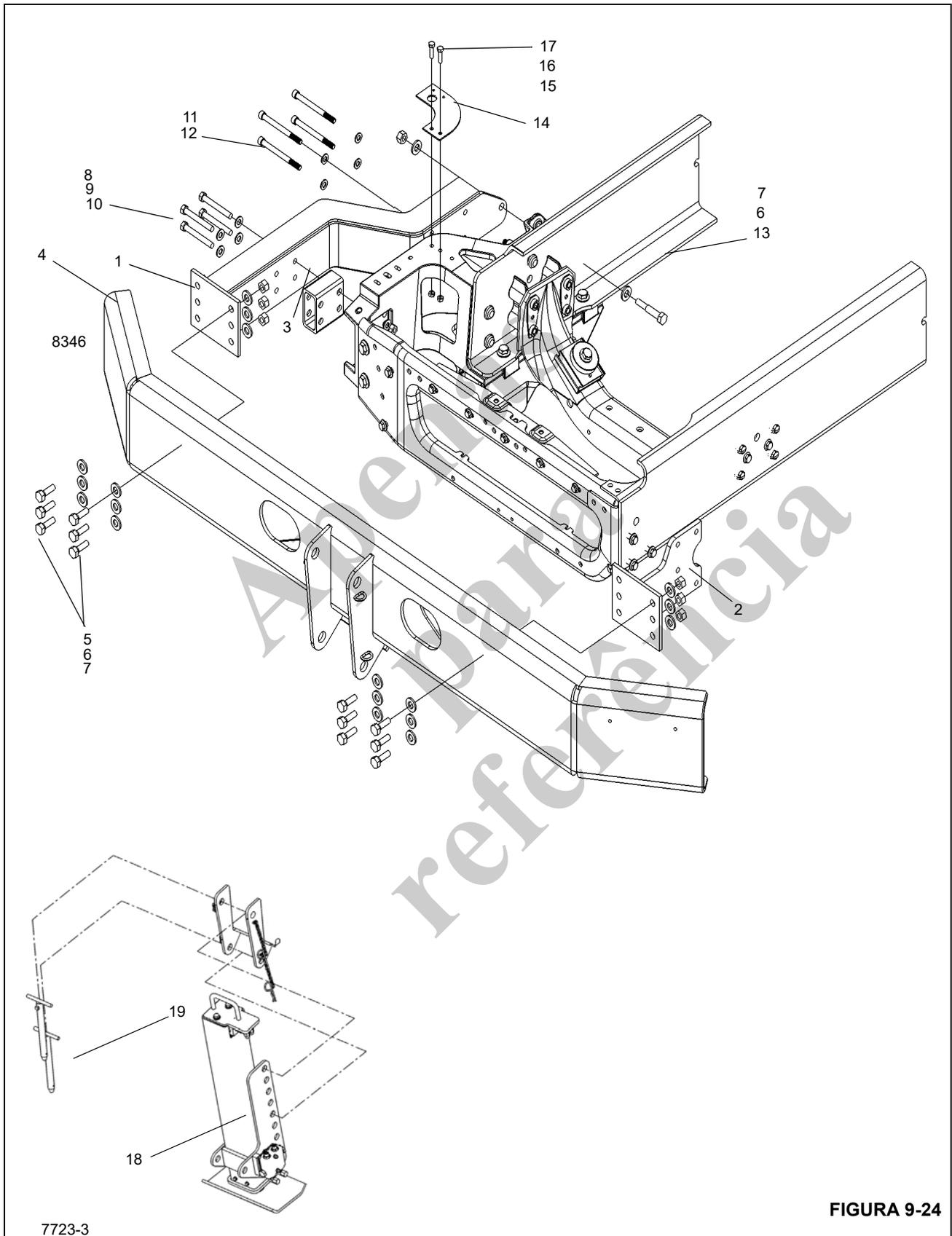


FIGURA 9-24

Item	Descrição
1	Suporte do estabilizador único frontal (SFO) - Direito
2	Suporte do estabilizador único frontal (SFO) - Esquerdo
3	Espaçador
4	Conjunto do para-choque
5	Parafuso com cabeça sextavada 5/8-11UNCx1.75 G8
6	Arruela lisa 5/8 pol.
7	Porca sextavada 5/8-11UNC SAE-8
8	Parafuso com cabeça sextavada 1/2-13UNCx4 G8
9	Arruela lisa 1/2
10	Porca sextavada 1/2-13UNC SAE-8
11	Parafuso Allen com cabeça M12X140-12.9 ISO 4762
12	Arruela lisa M12
13	Parafuso com cabeça sextavada 5/8-11UNCx3.5 G8
14	Suporte
15	Parafuso com cabeça sextavada 3/8-16UNCx1.25 G5
16	Porca sextavada 3/8-16UNC SAE-2
17	Arruela plana 3/8 pol. de largura
18	Conjunto do cilindro do estabilizador único frontal (SFO) - Frontal
19	Pino
20	Adesivo-Perigo, Risco de esmagamento do estabilizador

A instalação desse para-choque é para ser usada no Ford 750 sem trilhos dianteiros estendidos (além do suporte mega lateral).

1. Suporte ao membro cruzado do motor antes de remover os parafusos de fábrica e substituí-los pelos itens (11) e (12).
2. Remova os suportes de para-choque/pino para reboque e substitua pelo item (2) suporte do estabilizador único frontal (SFO) - esquerda para o lado esquerdo da estrutura do caminhão, reutilizando as ferragens existentes.
3. Monte o espaçador (3) entre o suporte do SFO - direito (1) e o lado direito da estrutura do caminhão usando os parafusos (8), arruelas (6) e porcas (10).
4. Centralize e monte o conjunto do para-choque (4) na estrutura do caminhão e faça furos de 15,5 mm (0.625).
5. Prenda o para-choque usando os parafusos (5), arruelas planas (6) e porcas (7).
6. Usando os dois pinos (19), fixe o macaco (18) no para-choque (4) de modo que exista um espaço livre entre 355 a 482 mm (14 a 19 pol.) em relação ao solo sob o macaco frontal.
7. Todos os elementos de fixação devem ser instalados com Loctite ® 243.

FIGURA 9-24 continuação

**Conexão hidráulica do cilindro do estabilizador único frontal (SFO)**

Usando as mangueiras hidráulicas fornecidas, conecte o estabilizador único frontal (SFO) no coletor de controle do estabilizador dianteiro conforme mostrado na Figura 9-25. Passe as mangueiras de sucção sem deixar curvas acentuadas e com distância ou proteção entre as mangueiras e as

peças fixas ou móveis que possam provocar desgaste da mangueira. Conecte o lado do pistão na lateral do macaco na entrada “3” do coletor de controle do estabilizador dianteiro; usando uma conexão T, conecte o lado da haste do macaco na entrada “A” do coletor de controle do estabilizador dianteiro.

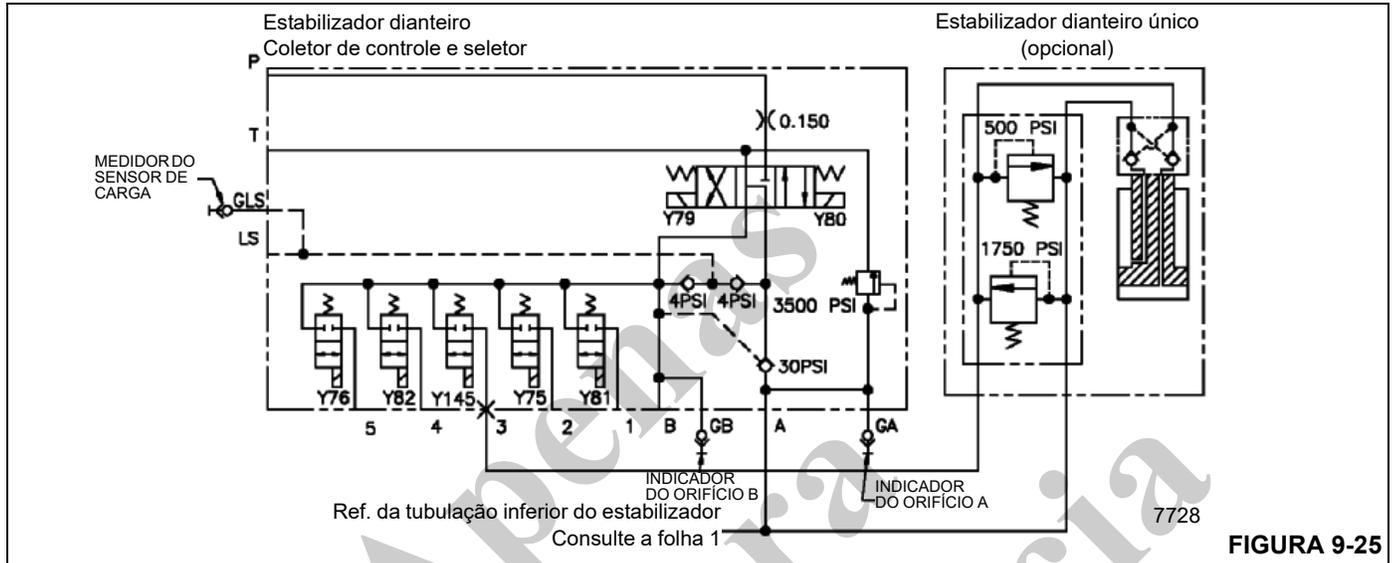


FIGURA 9-25

**Conexão elétrica da interface do caminhão**

Faça as conexões elétricas entre o guindaste e o caminhão usando os procedimentos a seguir e as informações na Figura 9-26.

1. Trabalhando na parte traseira do caminhão, instale as cinco luzes dos marcadores vermelhos (8) na placa da tampa da luz e conjunto da placa de luzes (Detalhe B) e, em seguida, conecte as luzes dos marcadores no chicote elétrico principal (1).
2. Instale as lanternas traseiras originais do caminhão no chicote elétrico do caminhão usando os suportes integrados no conjunto da placa de luzes.
3. Instale o conjunto de luz da placa de licença (9) no conjunto da placa de luzes usando os elementos de fixação fornecidos (10, 11, 12, 16) (Detalhe B) e, em seguida, conecte o conjunto de luzes no chicote elétrico principal (1).
4. Se equipado, instale o alarme de ré/movimento (13) e ilhó (14) no conjunto de luzes (Detalhe B) e, em seguida, conecte o alarme no chicote elétrico principal (1).
5. Instale as luzes dos marcadores vermelhos (8) nos conjuntos do para-choque traseiro do lado do motorista e do passageiro (Detalhe C) e, em seguida, conecte as luzes dos marcadores no chicote elétrico principal (1).
6. Instale as luzes dos marcadores amarelos (7) nos conjuntos do para-choque dianteiro do lado do motorista e do passageiro (Detalhe C) e, em seguida, conecte as luzes dos marcadores no chicote elétrico principal (1).

7. Instale os painéis de controle remoto esquerdo e direito dos estabilizadores (esquerdo - 2, direito - 3) nos seus respectivos conjuntos do para-choque dianteiro usando os elementos de fixação fornecidos (4, 5, 6) (Detalhe C) e, em seguida, conecte os painéis de controle remoto no chicote elétrico principal (1).
8. Usando dois conectores de encaixe (15), emende o fio Nº 396 do chicote elétrico principal (1) no fio do indicador da PTO do caminhão (Detalhe A e E).
9. Direcione os fios de distribuição Nº 52 (sinal de partida do guindaste), Nº 112 (sinal acc do caminhão) e Nº 901 (sinal de ignição do guindaste) do chicote elétrico principal (1) através do corta-fogo do caminhão e para dentro do painel de instrumentos (Detalhe A). Conecte os fios na chave de ignição.

**NOTA:** O guindaste está equipado com um resistor de terminação para rede J1939 que está localizado no módulo mestre na torre do guindaste. Este resistor deve ser removido se o resistor do caminhão for utilizado.

10. Faça as conexões de fios ao ECM do caminhão e ajuste as configurações do ECM do caminhão e EEPROM do guindaste usando as informações na tabela do motor aplicável na Figura 9-26.
11. Conecte o fio Nº 7 e os três porta-fusíveis (um de 60 A e dois de 40 A) do chicote elétrico principal (1) no terminal positivo da bateria. Conecte os dois fios Nº 51 do chicote elétrico principal (1) no terminal negativo da bateria (Detalhe D).

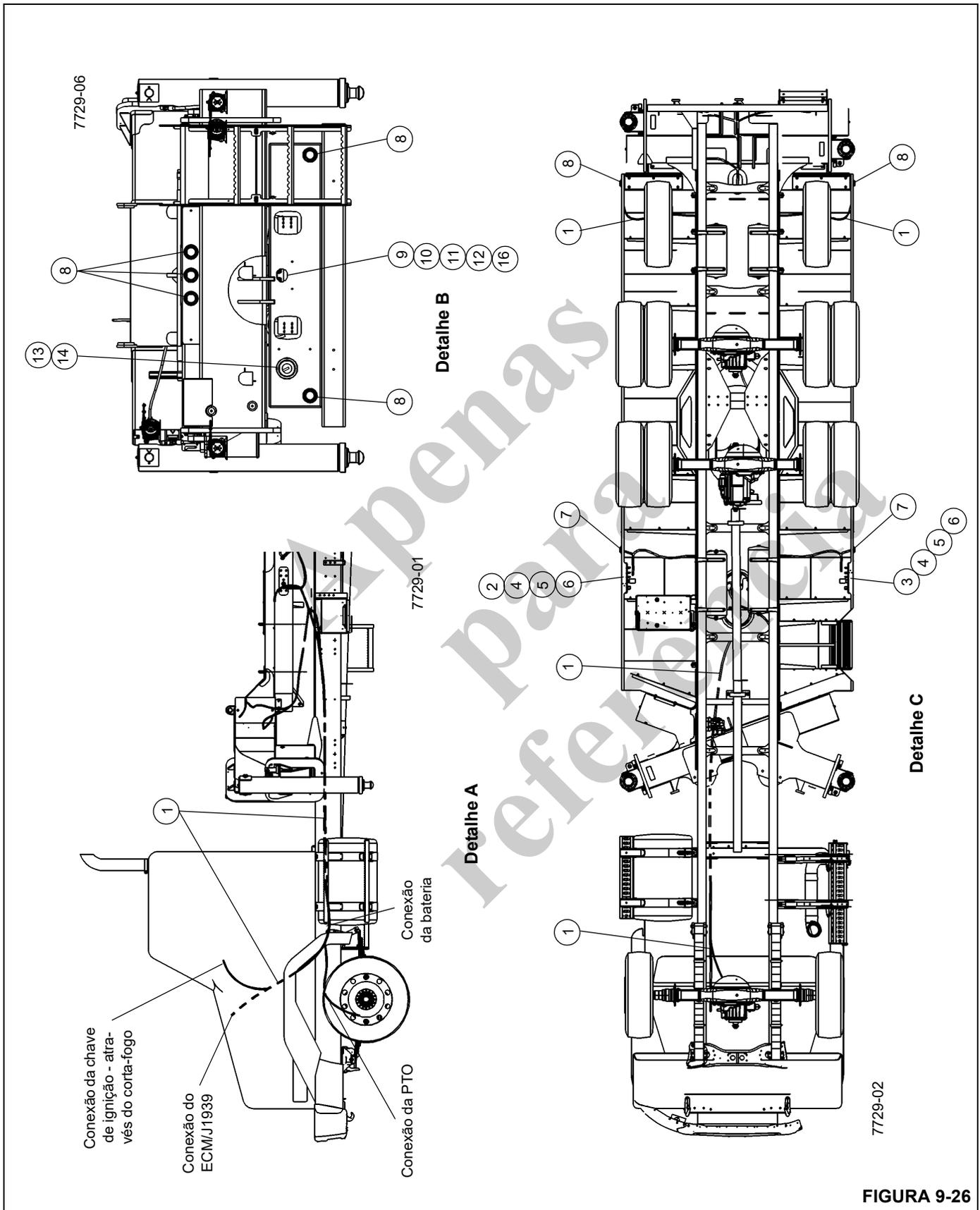


FIGURA 9-26

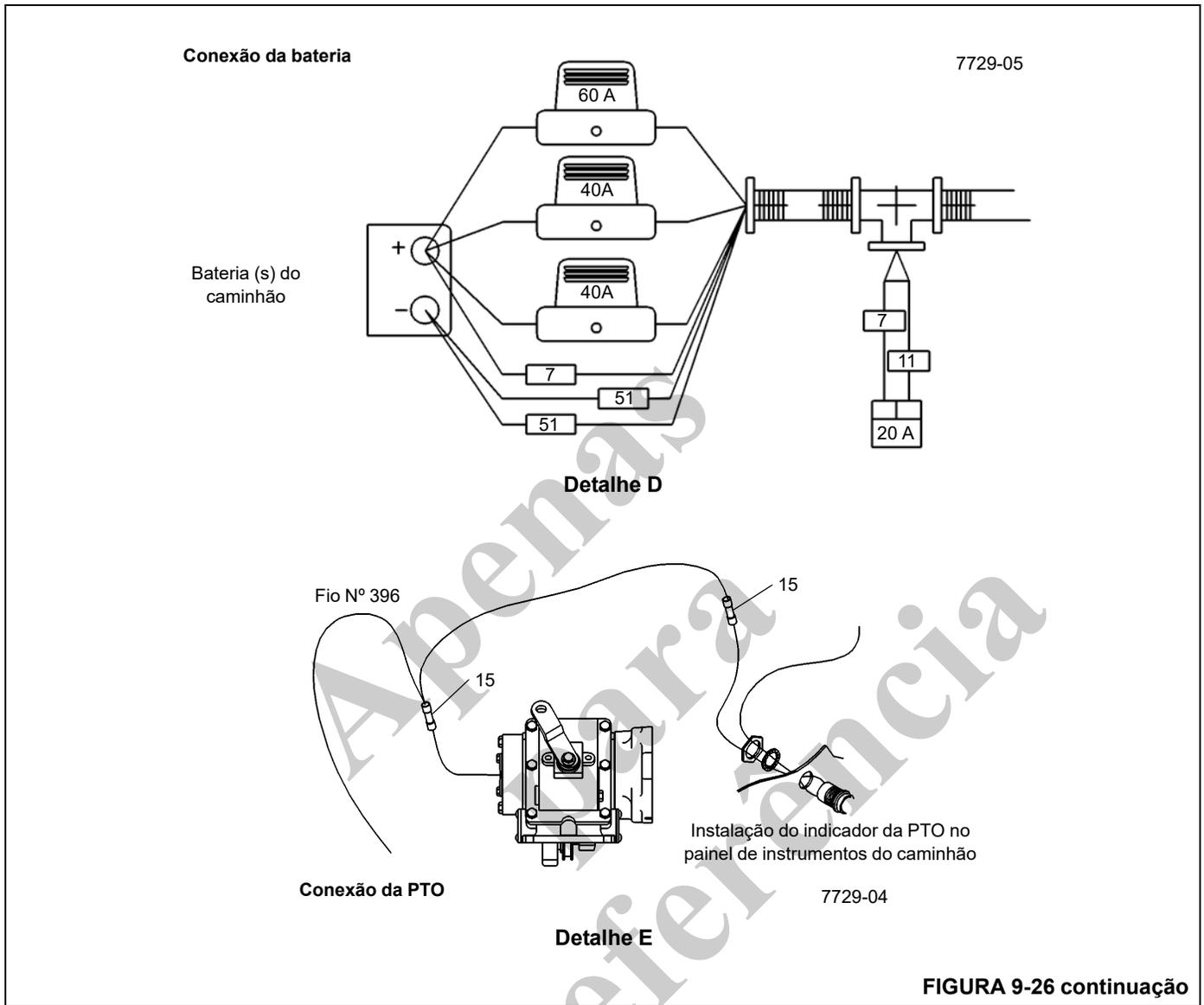


FIGURA 9-26 continuação

Item	Descrição
1	Chicote elétrico inferior
2	Controle do estabilizador remoto do conjunto esquerdo do painel
3	Controle do estabilizador remoto do conjunto direito do painel
4	Parafuso com cabeça sextavada M6x25 8.8 ISO 4017
5	Arruela lisa 6 -aço ISO 7089
6	Porca de retenção M6
7	Luz LED do marcador amarelo c/ ilhó

Item	Descrição
8	Luz LED do marcador vermelho c/ ilhó
9	Conjunto de luz da placa de licença
10	Fenda PMS 8-32UNCx0.75 G1
11	Arruela de pressão 8 Reg HRC44-51
12	Porca sextavada 8-32UNC Sae-2
13	Alarme de ré de dois tons
14	Ilhó
15	Conector de encaixe 22-16 Ga Ins Melt
16	Arruela plana 8 Nar MS

<b>Chave de ignição do caminhão e interface do ECM</b>		
<b>Núm. do fio</b>	<b>Função</b>	<b>Comentários</b>
52	Sinal de partida do guindaste	Conectado no relé de partida ou chave de ignição
112	Sinal ACC do caminhão	Conectado na chave de ignição
396	Sinal de ativação da PTO	Conectado na PTO - consulte vista detalhada da PTO
901	Sinal de ignição do guindaste	Conectado na chave de ignição
1159	Saída da PTO (CAT)	Conectado no ECM, consulte detalhe do motor
1592	Acelerador remoto (+)	Conectado no ECM, consulte detalhe do motor
1593	Acelerador CAT (-)	Conectado no ECM, consulte detalhe do motor
1289	J1939 Alto (+)	
1290	J1939 Baixo (-)	
2149	Acelerador analógico (+)	Conectado no ECM, consulte detalhe do motor
2154	Ativação do acelerador (+)	Conectado no ECM, consulte detalhe do motor

<b>Ajustes do acelerador remoto do motor Mercedes</b>		
<b>Configurações do ECM do caminhão</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
PGN 0	Endereço da fonte TSC1	23
<b>Acelerador remoto - EEPROM do guindaste</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
Produção	Seleção do motor	2
Produção	Baixa rotação Mercedes	(rpm de marcha lenta do motor) x 8
Produção	Alta rotação Mercedes	(Valor da rpm do TCC) x 8
<b>Fiação do ECM do caminhão</b>		
Nº 1289/ Nº 1290	Conexão J1939	

<b>Ajustes do acelerador remoto do motor Mack</b>		
<b>Configurações do ECM do caminhão</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
PGN 0	Endereço da fonte TSC1	23
<b>Configurações do EEPROM do guindaste</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
Produção	Seleção do motor	3
Produção	Baixa rotação Mack	(rpm de marcha lenta do motor) x 8
Produção	Alta rotação Mack	(Valor da rpm do TCC) x 8
<b>Fiação do ECM do caminhão</b>		
Nº 1289/ Nº 1290	Conexão J1939	

FIGURA 9-26 continuação

<b>Ajustes do acelerador remoto do motor internacional</b>			
<b>Configurações do ECM do caminhão</b>			
<b>ID</b>	<b>Nome</b>	<b>Valor</b>	
75001	Extremidade Controle do acelerador - Modo	Somente operação remota	
75021	Extremidade Controle do acelerador - Modo na cabine	Variável estacionária	
75041	Extremidade Controle do acelerador - ativação do pedal remoto	Ativação	
75081	Extremidade Controle do acelerador - velocidade máxima do motor	Valor de rpm do TCC	
<b>Configurações do EEPROM do guindaste</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	
Produção	Seleção do motor	4	
<b>Fiação do ECM do caminhão</b>			
<b>Núm. do fio</b>	<b>Descrição</b>	<b>Con./Pino</b>	<b>Fio Nº</b>
2149	Acelerador analógico	BB2/1	K92-A5
2154	Ativação do acelerador	BB1/3	K92-A12

<b>Ajustes do acelerador remoto do motor Cummins</b>			
<b>Configurações do ECM do caminhão</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	
SAE J1939 Multiplexing	Pedal ou alavanca do acelerador remoto	Ativação	
SAE J1939 Multiplexing	Pedal ou chave de alavanca do acelerador remoto	Ativação	
Pedal ou alavanca do acelerador remoto	Endereço da fonte	23	
Pedal ou chave de alavanca do acelerador remoto	Endereço da fonte	23	
Fonte de velocidade do veículo	Velocidade máxima do motor sem VSS	Valor de rpm do TCC	
<b>Configurações do EEPROM do guindaste</b>			
<b>Grupo</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	
Produção	Seleção do motor	1	
<b>Fiação do ECM do caminhão</b>			
Nº 1289/ Nº 1290	Conexão J1939		

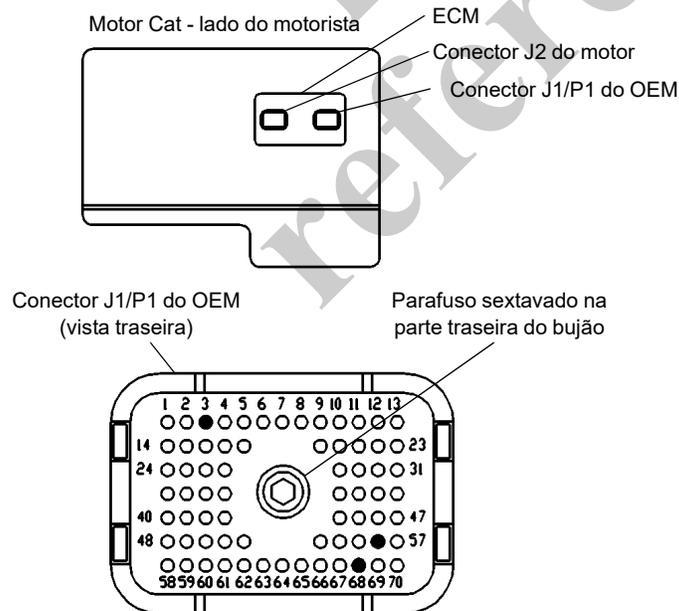
FIGURA 9-26 continuação

Ajustes do acelerador remoto do motor Caterpillar		
Configurações do ECM do caminhão		
Categoria	Parâmetro	Novo valor
Parâmetros de PTO dedicada	Configuração da PTO	Comando do acelerador remoto e velocidade J1939
Parâmetros de PTO dedicada	Limite de PTO do motor	Ajuste de rpm indicado no TCC
Seleções de entrada	Chave liga/desliga da PTO	J1/P1:56

Conector J1/P1 nas conexões de fio do ECM do motor						
	Descrição	Cor do fio	Núm. do fio	Pino N°	Notas	Detalhe
A	Terra do acelerador remoto	Preto	N/D	3	Emende no fio existente	F
B	Sinal do acelerador remoto	Branco	N/D	68	Se o local do pino está ocupado, remova o existente e substitua	F
C	Sinal do terra da PTO	Laranja	N/D	56	Se o local do pino está ocupado, remova o existente e substitua	F

Conexões dos fios do guindaste		
Descrição	Núm. do fio	Notas
Ativação da PTO	396	Envia o sinal de ativação da PTO ao guindaste
Conexão J1939	1289/1290	Conecta o guindaste no J1939 do caminhão

Configurações do EEPROM do guindaste		
Grupo	Parâmetro	Novo valor
Produção	Seleção do motor	"0" (valor padrão = "1")

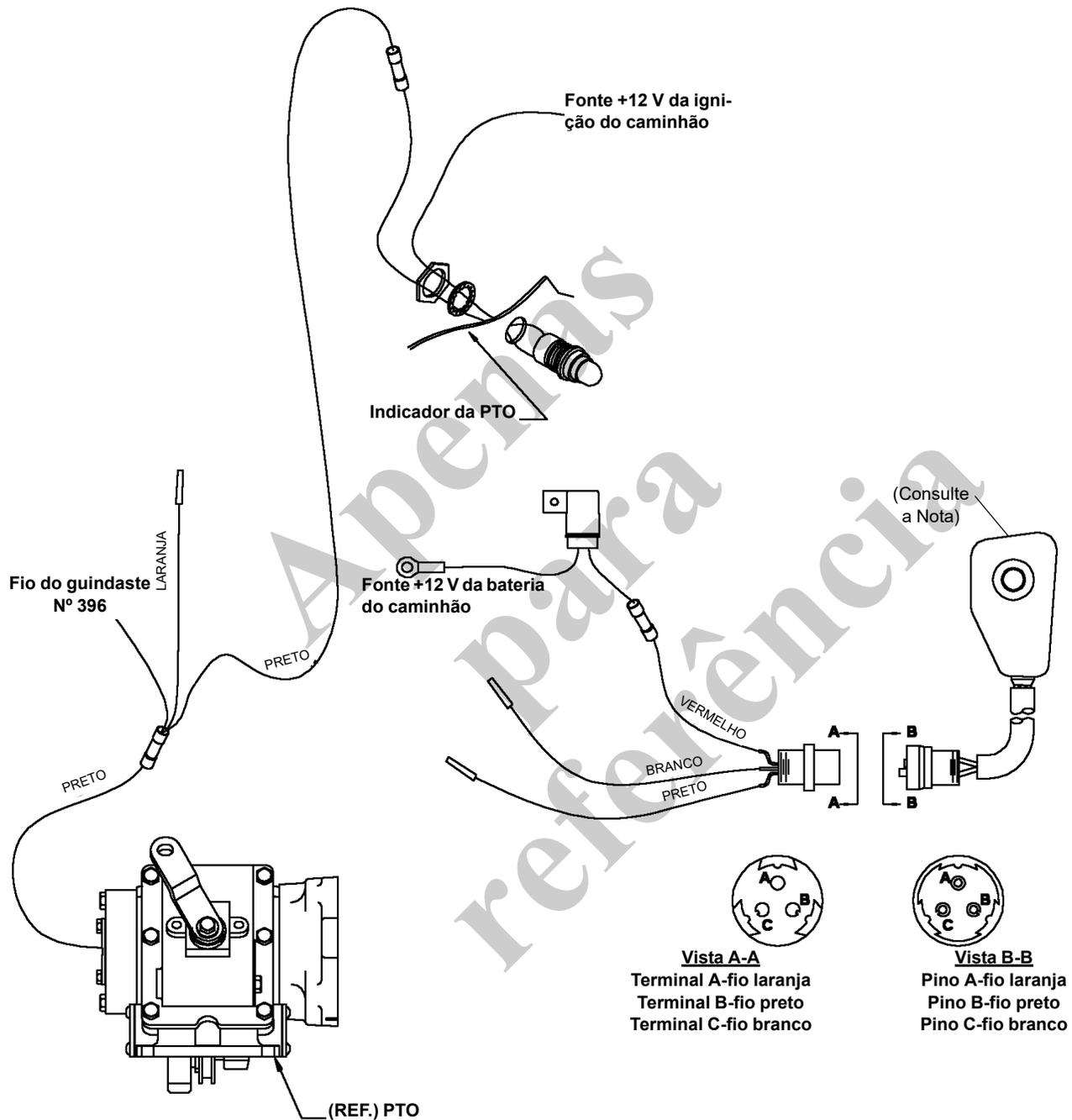


7729-03

Detalhe F

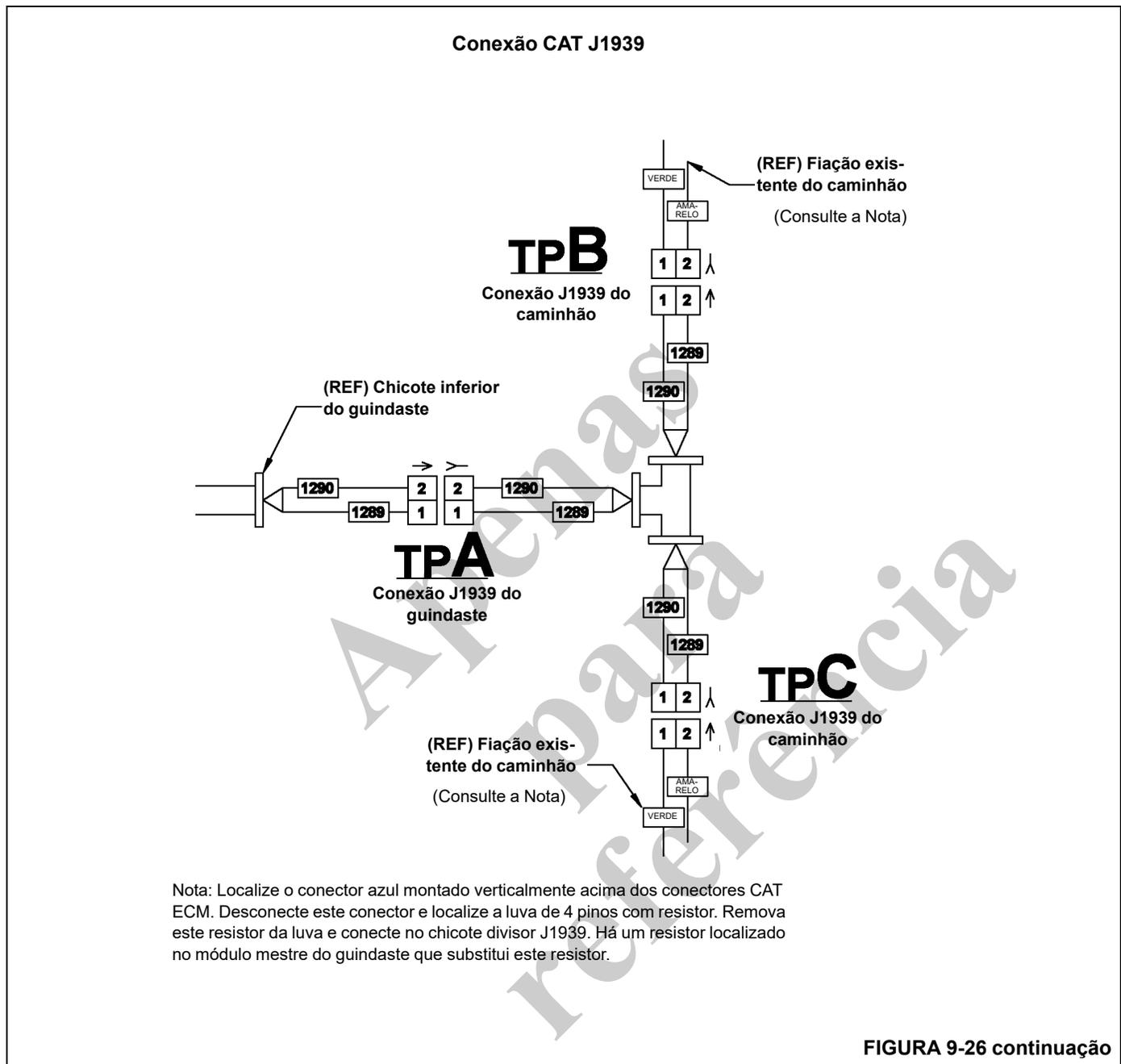
FIGURA 9-26 continuação

CAT - Conexões de fios da PTO e sensor do acelerador



Nota: O sensor do acelerador CAT é usado somente para enviar continuamente um sinal válido de marcha lenta ao ECM. O sensor pode ser fixado com braçadeira de fio na fiação do caminhão no compartimento do motor.

FIGURA 9-26 continuação



### Conexão da bomba hidráulica

A pressão do sistema hidráulico é fornecida por uma bomba hidráulica de pistão axial montada na PTO (Tomada de força) do caminhão. A bomba hidráulica requer uma PTO com capacidade nominal de 210 hp (156,5 kW) a 1800 rpm.

Use os procedimentos a seguir para a instalação da bomba:

1. Monte a bomba no caminhão usando os procedimentos na subseção intitulada *PTO, bomba, reservatório*, página 9-13.

2. Conecte as mangueiras hidráulicas que vem da estrutura da caixa T na bomba usando os procedimentos na subseção intitulada *Circuito de pressão de suprimento e retorno*, página 2-7.
3. Prepare a bomba usando os procedimentos na subseção intitulada *A. Procedimento de partida da bomba*, página 2-16 para evitar danos à bomba ou a outros componentes no sistema hidráulico.

### PROCEDIMENTO DE OPERAÇÃO INICIAL DO GUINDASTE

1. Com a unidade em uma área aberta para teste que permita a operação de todas as funções, engate a PTO, dê partida no caminhão a partir da cabine do guindaste e programe o RCL. Ligue a chave de alimentação do guindaste e opere todas as funções do guindaste e dos estabilizadores pelo menos seis (6) vezes para purgar o ar dos cilindros. Opere as válvulas de controle lentamente com o motor do caminhão em marcha lenta e execute um ciclo completo de cada cilindro em seu curso completo. Verifique se o movimento dos estabilizadores e da bomba correspondem à direção indicada nas chaves e alavancas. Consulte o diagrama esquemático hidráulico ou elétrico para corrigir qualquer problema.

**NOTA:** Adicione óleo ao reservatório, na quantidade necessária para que o ar não entre novamente no sistema.

2. Ajuste o acelerador de acordo com a rpm do motor e a relação de redução da PTO a fim de obter a velocidade de 2.200 rpm do eixo da bomba.
3. Quando todos os cilindros tiverem operado em ciclos completos, armazene o guindaste e ponha os estabilizadores na posição superior. O nível de óleo deve estar visível perto da parte superior do indicador visual.
4. Agora deve ser efetuado o teste de elevação e de estabilidade na unidade. (Consulte “Teste de estabilidade” na página 9-57.) Os testes de guincho e guindaste devem ser realizados para assegurar desempenho adequado.
5. Depois que os testes estiverem completos, os parafusos de montagem e todos os parafusos das braçadeiras de cabos deverão ser reapertados com o torque especificado.
6. Após a conclusão, a altura total da combinação do veículo do guindaste deve ser medida e afixada dentro da cabine informando ao motorista sobre a altura total.

### TESTE DE ESTABILIDADE

O peso do chassi antes de o guindaste ser montado é incluído para utilização somente com um guia na determinação do peso total necessário para que a unidade fique estável com um fator de tombamento de 85% (ou seja, ao elevar uma carga nominal, o guindaste está em 85% do tombamento ou menos).

Para assegurar a estabilidade da unidade com um fator de tombamento de 85%, deve ser efetuado um teste de estabilidade com carga móvel em cada unidade completa. Proceda da seguinte forma:

1. Teste a unidade em uma superfície firme e nivelada. Providencie suporte sob as patolas dos estabilizadores se elas tenderem a afundar quando carregadas.
2. Com a lança em seu suporte, eleve e nivele a máquina nos estabilizadores, com todos os pneus afastados do solo de acordo com os procedimentos descritos na Seção Operação. Ajuste o macaco dianteiro (se instalado).
3. Todas as cargas listadas na Tabela de capacidade que não estão sombreadas ou com uma notação de asterisco (\*) são cargas que são limitadas pela estabilidade. Para determinar se a máquina é capaz de elevar todas as cargas de estabilidade com um fator de tombamento de 85%, é necessário elevar 1,176 vezes a carga nominal nos comprimentos de lança e raios mostrados:

Modelo	Comprimento da lança	Raio carregado
NBT50 com lança de 102 pés (com contrapeso de 3000 lb)	94 pés 70 pés	80 pés 35 pés
NBT55 com lança de 102 pés (com contrapeso de 6000 lb)	102 pés 70 pés	95 pés 45 pés
NBT50 com lança de 128 pés (com contrapeso de 3000 lb)	128 pés 128 pés	105 pés 100 pés
NBT55 com lança de 128 pés (com contrapeso de 6000 lb)	128 pés 128 pés	110 pés 100 pés
Nota: As cargas são todos casos de carga 360° Cwt = contrapeso		

### PERIGO

As condições de teste de estabilidade representam sobrecargas em posições do guindaste onde o peso da lança e a localização do centro de gravidade formam uma grande parte do momento de tombamento. Deve ser tomado muito cuidado para controlar a posição da lança e manter a carga suspensa perto do solo. Não deve ser permitido que as cargas de teste girem para fora passando o raio nominal. Se for permitido iniciar um tombamento causado pela carga, e o ângulo da lança for muito baixo, o peso da lança pode fazer com que a unidade tombe.

4. Exemplo, começando sobre a lateral em um NBT50 com uma lança de 31 m (102 pés), sem jib, monte uma carga de 2.313 kg x 0,533 kg = 2.720 kg ou 5,100\* x 1.176 = 5998 lb (incluindo o moitão de gancho e as linguas) e meça 24 m (80 pés) do centro de rotação diretamente para fora para o lado da máquina. Estenda a lança até 28,6 m (94 pés), eleve a carga somente um pouco do solo (aproximadamente um pé) e abaixe a lança enquanto suspende o guincho para mover a carga

para fora do raio de 24 m (80 pés). Mova a carga muito lentamente quando estiver se aproximando de 24 m (80 pés) para que a carga não gire para fora. Se for possível evitar que a carga de 2.720 kg (5998 lb) toque no solo no raio de 24 m (80 pés), a unidade está estável sobre o lado testado. Utilize o mesmo procedimento para verificar a estabilidade sobre o lado oposto da unidade e também sobre a dianteira e a traseira da unidade.

5. Exemplo, começando sobre a parte traseira em um NBT50 com uma lança de 31 m (102 pés), sem jib, no comprimento da lança de 21,3 m (70 pés), monte uma carga de 10.999,6 kg x 0,533 kg ou (24,250\* x 1.176 = 28,518 lb) (incluindo o moitão e as lingas) e meça 21,3 m (35 pés) do centro de rotação diretamente para fora para a parte traseira da máquina. Mova essa carga de estabilidade para fora para 21,3 m (35 pés) como feito anteriormente no teste de estabilidade lateral. Se for possível evitar que a carga de 12.935,5 kg (28,518 lb) toque no solo no raio de 10,6 m (35 pés), a unidade está estável sobre o lado traseiro. Utilize o mesmo procedimento para verificar a estabilidade sobre a dianteira e sobre os dois lados da unidade.

6. Para assegurar que as cargas tenham sido elevadas diretamente sobre os lados, traseira e dianteira, as cargas podem ser giradas lentamente nessas áreas.
7. Se a unidade estiver instável, é necessário adicionar um contrapeso. Se instável sobre a traseira, adicione peso ao para-choque dianteiro ou à parte frontal da sub-base. Se instável sobre o lado, adicione peso na área traseira mais afastada da torre, próximo do(s) placa(s) fundida(s) do contrapeso. Não é permitido soldar nas peças fundidas do contrapeso.
8. Verifique se os pesos elevados estão precisos. Um aumento de 1% no peso de carga pode resultar em um aumento de 10% no peso necessário para a estabilidade.

**NOTA:** \*Se a máquina NBT50/55 está equipada com um jib fixo de 7,9 m (26 pés) ou jib telescópico de 7,9–13,7 m (26–45 pés), consulte a tabela de carga adequada de “jib recolhido” para obter a carga nominal de estabilidade de 85% e ajuste por 1.176 conforme indicado.

Apenas para referência

**ESPECIFICAÇÕES**

**Hidráulico**

Bomba hidráulica.....	286 l/min (75.5 gpm) a 2.200 rpm, cilindrada variável, pistão axial com sensor de carga
Deslocamento da bomba .....	130 cm <sup>3</sup> /rev (7.93 pol. <sup>3</sup> /rev)
Pressão máxima da bomba.....	338 bar (4900 psi)
Válvula de alívio do sensor de carga.....	332 bar (4663 psi)
Margem do sensor de carga da bomba.....	25 bar (363 psi)
Elevação da lança .....	182 l/min a 280 bar (48 gpm a 4061 psi)
Abaixamento da lança .....	72 l/min a 140 bar (19 gpm a 2031 psi)
Extensão do estabilizador .....	207 bar (3000 psi)
Retração do estabilizador.....	80 bar (1200 psi)
Extensão do telescópio .....	189 l/min a 175 bar (50 gpm a 2538 psi)
Retração do telescópio.....	57 l/min a 140 bar (15 gpm a 2031 psi)
Sistema do guincho .....	132 l/min a 345 bar (35 gpm a 5000 psi)
Giro.....	87 l/min a 210 bar (23 gpm a 3045 psi)
Freio de estacionamento de giro .....	Disco liberado hidráulicamente, liberado em 12 bar (175 psi)
Ar-condicionado da cabine .....	30 l (8 gpm) em 100 bar(1450 psi)
Capacidade do reservatório .....	386 l (102 gal)
Filtro de retorno do reservatório .....	5 microns
Filtro de sucção da bomba .....	250 microns

**Ar-condicionado**

Sistema hidráulico do ar-condicionado.....	3500 (± 100) psi
Tempo mínimo de evacuação.....	30 minutos
Níveis de carregamento de refrigerante .....	2.0 lb (± 0.5 onça)
Óleo PAG adicional exigido acima de 6 onças no compressor .....	4.0 onças

**Sistema do guincho**

Cabo de aço:

Comprimento.....	137 m (450 pés)
Diâmetro (resistente à rotação).....	16 mm (5/8 pol.)
Resistência nominal à ruptura .....	25.592 kg (56,420 lb)
Capacidade de trabalho máxima (cabo de uma única perna).....	5.240 kg (11,552 lb)
Pressão de operação .....	345 bar (5000 psi)
Vazão .....	132,5 l/min (35 gpm)

Tração/camada no cabo do guincho		
Camada	Baixa velocidade kN (lb)	Alta velocidade kN (lb)
1	66,7 (15,000)	33,4 (7,516)
2	60,2 (13,529)	30,1 (6,765)
3	54,7 (12,299)	27,4 (6,150)
4	50,2 (11,275)	25,1 (5,637)
5	46,3 (10,407)	23,1 (5,204)

Velocidade do cabo (sem carga em marcha lenta alta do motor)		
Camada	Baixa velocidade m/min (pés/min)	Alta velocidade m/min (pés/min)
1	43,9 (144)	87,5 (287)
2	48,5 (159)	97,2 (319)
3	53,3 (175)	107,0 (351)
4	58,2 (191)	116,7 (383)
5	63,1 (207)	126,5 (415)

### Velocidades de operação do guindaste

(Desempenho baseado em rotação máxima controlada e 37,8°C (100°F) de temperatura do reservatório hidráulico.)

Rotação de 360° ..... 30 ±5 s (1,8 ±0,2 rpm) Botão de ajuste fechado

Elevação da lança -10° a 80° ..... 27 ±5 s

Abaixamento da lança 80° até -10° ..... 32 ±5 s

Extensão/retração da lança de quatro seções

Extensão (ângulo de 60°) ..... 90 ±10 s

Retração (ângulo de 60°) ..... 90 ±10 s

Extensão/retração da lança de cinco seções

Extensão (ângulo de 60°) ..... 80 ±10 s

Retração ..... 80 ±10 s

Extensão das vigas do estabilizador ..... 10 ±3 s

Retração das vigas do estabilizador ..... 10 ±3 s

Extensão dos macacos do estabilizador ..... 10 ±3 s

Retração do macaco do estabilizador ..... 10 ±3 s

### Contrapeso

Peso do NBT50 ..... 1.452 kg (3,200 lb)

Peso do NBT55 ..... 2.812 kg (6,200 lb)

### Informações gerais

Capacidade do NBT50 ..... 45,5 toneladas métricas (50 ton) com raio de 2,4 m (8 pés)

NBT55 ..... 49,9 toneladas métricas (55 ton) com raio de 2,4 m (8 pés)

Comprimento geral ..... 12,0 m (39.4 pés), com lança de 31 m (102 pés)

Largura total ..... 2,6 m (101.6 pol.)

Altura total ..... 3,95 m (155.5 pol.)

Comprimento de lança, 102 pés, 4 seções ..... Retraída 9,95 m (31.3 pés), Estendida 31,09 m (102 pés)

Comprimento de lança, 128 pés, 5 seções ..... Retraída 9,73 m (31.93 pés), Estendida 39,0 m (128 pés)

Comprimento do Jib ..... Retraído 7,9 m (26 pés), Estendido 13,7 m (45 pés)

Deslocamento do jib ..... 0° e 30°

Peso da máquina (sem chassi ou jib) NBT50 ..... 19.954 kg (43,990 lb)

NBT55 ..... 21.314 kg (46,990 lb)

## SEÇÃO 10 ESQUEMAS

Para sua comodidade, a versão mais recente dos diagramas esquemáticos disponíveis no momento da impressão são inseridos nesta seção.

*Apenas  
para  
referência*

*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## Índice alfabético

Bomba hidráulica . . . . .	2-15
Cabo de aço . . . . .	1-20
Caixa de engrenagens e freio de giro . . . . .	6-4
Calibragem da lança . . . . .	4-34
Cilindro de extensão de vários estágios . . . . .	4-37
Cilindro de extensão . . . . .	7-11
Cilindro do contrapeso . . . . .	5-13
Cilindro do estabilizador dianteiro único (SFO) (Opcional) . . . . .	7-15
Cilindro do macaco do estabilizador . . . . .	7-12
Circuito de elevação . . . . .	4-42
Circuito de pressão de suprimento e retorno . . . . .	2-7
Coletores dos estabilizadores . . . . .	2-32
Coletores dos estabilizadores . . . . .	3-7
Configurações de montagem . . . . .	9-4
Descrição do sistema RCL (Limitador de capacidade nominal) . . . . .	3-2
Detecção e resolução de problemas . . . . .	5-13
Detecção e resolução de problemas . . . . .	5-7
Especificações . . . . .	9-59
Folga do rolamento . . . . .	6-11
Freio de giro . . . . .	6-6
Indicador de rotação do tambor . . . . .	5-4
Informações gerais . . . . .	1-1
Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . .	8-12
Inspeção e manutenção do cabo de elevação . . . . .	1-20
Lança de cinco seções . . . . .	4-14
Lança de quatro seções . . . . .	4-1
Lança do jib . . . . .	4-38
Lubrificação do cabo de aço . . . . .	8-11
Manutenção geral . . . . .	1-4
Manutenção . . . . .	2-1
Módulo servidor da superestrutura . . . . .	3-6
Montagem do guindaste . . . . .	9-19
Painel do módulo da cabine, fusíveis e relés . . . . .	3-4
Partida auxiliar do guindaste . . . . .	3-1
Pontos de lubrificação . . . . .	8-4
Precauções para soldagem . . . . .	3-1
Preparação do caminhão . . . . .	9-13
Procedimento de configuração do sistema hidráulico . . . . .	2-21
Procedimento de operação inicial do guindaste . . . . .	9-57
Reparo do guincho . . . . .	5-7
Requisitos da PTO . . . . .	9-7
Requisitos mínimos do caminhão . . . . .	9-1
Resfriador de óleo hidráulico . . . . .	2-14
Resistência da estrutura do caminhão . . . . .	9-9
Rolamento do giro . . . . .	6-9
Solenoides da DCV (válvula de controle direcional) . . . . .	3-7
Substituição do rolamento . . . . .	6-13
Tensionamento do cabo da lança . . . . .	4-29
Teoria de operação . . . . .	6-1
Teste de estabilidade . . . . .	9-57
Válvula de controle direcional . . . . .	3-6
Válvulas de retenção . . . . .	2-32
Válvulas do sistema de estabilizadores . . . . .	7-14
Válvulas . . . . .	2-30
Viga do estabilizador . . . . .	7-6

Apenas  
para  
referência

Apenas  
para  
referência

Apenas  
para  
referência