

National Crane NBT30H-2

Manual de serviço



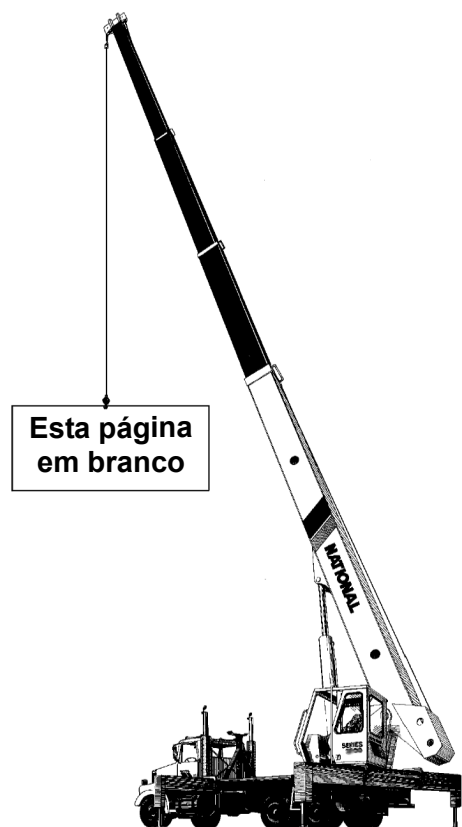
Grove

Manitowoc

National Crane

Potain





MANUAL DE SERVIÇO

Este manual foi preparado para e é considerado parte do -

NBT30H-2

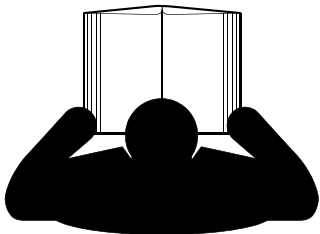
Este manual está dividido nas seguintes seções:

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

AVISO

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

O número de série do guindaste 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.



PERIGO

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

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



ATENÇÃO

Proposta 65 da Califórnia

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

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

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

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

Protetores contra faíscas para a Califórnia

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

O idioma original desta publicação é o inglês.

SUMÁRIO

SEÇÃO 1	Introdução
Informações gerais	1-1
Serviços e reparos	1-2
Informações complementares	1-2
Novo proprietário	1-2
Nomenclatura básica	1-3
Manutenção geral	1-5
Limpeza	1-5
Remoção e instalação	1-5
Desmontagem e montagem	1-5
Pressionamento de peças	1-5
Travas	1-5
Calços	1-6
Mangueiras e tubos	1-6
Rolamentos	1-6
Juntas de vedação	1-7
Baterias	1-7
Risco de partida auxiliar	1-7
Carga da bateria	1-8
Sistemas hidráulicos	1-8
Conexões hidráulicas	1-10
Sistema elétrico	1-12
Fadiga de estruturas soldadas	1-12
Loctite	1-12
Elementos de fixação e valores de torque	1-13
Parafusos Prisioneiros soldados	1-27
Cabo de aço	1-27
Informações gerais	1-27
Condições ambientais	1-27
Cargas de choque dinâmico	1-27
Lubrificação	1-27
Recomendações para manutenção de cabos de aço	1-28
Inspeção do cabo de aço	1-28
Cabos de extensão e retração da lança	1-29
Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço)	1-29
Amarração dos cabos de aço	1-30
SEÇÃO 2	Sistema hidráulico
Introdução	2-1
Visão geral do sistema hidráulico	2-1
Símbolos hidráulicos	2-3
Manutenção	2-5
Preparação	2-5
Precauções de manutenção do sistema hidráulico	2-5
Etiquete as peças ao desmontar	2-5
Recomendações de óleo hidráulico	2-5
Substituição de peças	2-5
Inspeção visual de mangueiras e conexões	2-5
Auxílios de detecção e resolução de problemas	2-6
Procedimentos de detecção e resolução de problemas	2-6
Detecção e resolução de problemas gerais do sistema hidráulico	2-8
Substituição de peças	2-10
Serviço	2-10

Recomendações de óleo hidráulico	2-10
Drenagem e lavagem	2-10
Remoção de ar do sistema hidráulico	2-11
Bomba hidráulica	2-12
Controle do sensor de carga	2-12
Vazão do circuito do sistema	2-12
Válvulas	2-13
Informações gerais	2-13
Válvula de controle direcional	2-15
Descrição	2-15
Válvula do coletor piloto	2-15
Controle remoto por rádio (opcional)	2-15
Pressões de alívio	2-16
Descrição	2-16
Manutenção	2-16
Verificação da pressão de alívio	2-16
Preparação	2-16
Alívios da retração e da extensão do telescópio	2-17
Giro	2-17
Pressão máxima dos estabilizadores	2-18
Extensão da viga dos estabilizadores	2-18
Estabilizador central frontal	2-19
Circuito de fornecimento	2-20
Descrição	2-20
Reservatório e filtro hidráulico	2-20
Troca do filtro hidráulico	2-21
Resfriador de óleo hidráulico (opcional)	2-21
Válvulas hidráulicas	2-22
Coletor da válvula de controle direcional	2-22
Válvula do coletor piloto	2-23
Coletores dos estabilizadores	2-23
Válvulas de retenção	2-23
Caixa de engrenagens de giro	2-23
Manutenção da bomba hidráulica	2-23
Descrição	2-23
Remoção	2-24
Instalação	2-24
Partida da bomba	2-24
Pressão marginal da bomba	2-25
Pressão máxima da bomba	2-25
Válvula de controle direcional	2-26
Ajuste da pressão de bloqueio	2-26
Pressão de extensão do telescópio	2-26
Diagnóstico de problemas	2-26

SEÇÃO 3 Sistema elétrico

Descrição	3-1
Manutenção	3-1
Informações gerais sobre eletricidade	3-1
Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico	3-2
Introdução à manutenção geral	3-2
Deteção e resolução de problemas gerais	3-2
Deteção e resolução de problemas nos conectores	3-3
Deteção e resolução de problemas do sistema elétrico	3-4
Chave de ignição	3-4

Descrição do sistema RCL	3-5
Descrição do sistema anticolisão do moitão	3-5
Reparo do cabo do A2B	3-5
Bloco de microrrelés/fusíveis	3-7
Solenoides da válvula de controle direcional	3-8
Coletores dos estabilizadores	3-8
Coletor do estabilizador dianteiro	3-8
Coletor do estabilizador traseiro	3-10
Opção de resfriador de óleo hidráulico	3-10
Visão geral da comunicação do RCL	3-11
Barramento CAN do RCL	3-11
Detecção e resolução de problemas	3-12
Calibragem do sensor do RCL	3-19
Calibragem do potenciômetro de giro	3-20
Calibragem do sensor de ângulo da lança	3-21
Calibragem do sensor de comprimento da lança	3-21
Calibragem do sensor de pressão do lado da haste	3-21
Calibragem do sensor de pressão do lado da base	3-22
Calibragem do comprimento do estabilizador	3-23
Download da tabela de carga e do RCL	3-23

SEÇÃO 4 Manutenção da lança

Teoria de operação	4-1
Remoção da lança do caminhão	4-3
Remoção do cilindro de elevação	4-3
Desmontagem da lança	4-4
Remoção da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança	4-4
Desmontagem da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança	4-4
Manutenção adicional, lança desmontada	4-5
Conjunto da lança	4-5
Instalação dos cabos de extensão/retração	4-7
Instalação do cilindro telescópico	4-8
Instalação das 2ª/3ª/4ª seções da lança	4-9
Tensionamento do cabo da lança	4-10
Tensionamento dos cabos	4-10
Sequência de tensionamento dos cabos	4-11
Posicionamento dos cabos da lança de 4 seções c/ cilindro de 2 estágios	4-12
Posicionamento dos cabos da lança de 4 seções c/ cilindro de 1 estágio	4-13
Posicionamento dos cabos da lança de 3 seções c/ cilindro de 1 estágio	4-14
Retenção do cabo	4-15
Instalação da lança no caminhão	4-16
Instalação do cilindro de elevação	4-16

SEÇÃO 5 Guincho

Descrição	5-1
Manutenção	5-2
Procedimento de aquecimento	5-2
Remoção	5-2
Mangueiras hidráulicas	5-3
Instalação do guincho	5-3
Reparo do guincho	5-3
Desmontagem	5-3
Remontagem	5-4
Manutenção do guincho	5-4
Freio	5-4

Conjunto planetário	5-8
Motor	5-8
Deteção e resolução de problemas	5-8
SEÇÃO 6	Giro
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
Desmontagem da caixa de engrenagens	6-4
Reparo das engrenagens planetárias de entrada	6-4
Reparo das engrenagens planetárias de saída	6-5
Reparo do eixo do pinhão	6-5
Reparo do conjunto da caixa	6-5
Conjunto da caixa de engrenagens	6-5
Freio de giro	6-7
Desmontagem	6-7
Montagem	6-8
Rolamento do giro	6-9
Descrição	6-9
Manutenção	6-9
Informações gerais	6-9
Torque dos parafusos do rolamento do giro	6-9
Informações gerais	6-9
Parafusos do rolamento do giro	6-10
Valores de torque	6-11
Folga do rolamento	6-11
Substituição do rolamento	6-13
Remoção	6-13
Instalação	6-13
Ajuste do potenciômetro de giro	6-15
SEÇÃO 7	Estabilizadores
Descrição	7-1
Conjunto do estabilizador dianteiro	7-1
Remoção da viga do estabilizador	7-2
Inspeção	7-3
Instalação da viga do estabilizador	7-3
Cilindro de extensão	7-4
Cilindro do macaco	7-5
Ajuste das placas de desgaste	7-5
Estabilizadores traseiros (RSOD)	7-6
Conjunto do RSOD	7-6
Cilindro de extensão	7-7
Estabilizadores do RSOD	7-8
OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores)	
(opcional — padrão na América do Norte)	7-9
Descrição	7-9
Remoção	7-9
Instalação	7-9
Calibragem	7-9

SEÇÃO 8	Lubrificação
Informações gerais	8-1
Proteção ambiental	8-1
Lubrificantes	8-2
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
Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine)	8-2
Aditivos antidesgaste	8-2
Óleo hidráulico	8-2
Óleo hidráulico padrão	8-3
Óleo hidráulico ártico	8-3
Inspeção do óleo hidráulico	8-3
Proteção da superfície das hastes dos cilindros	8-3
Lubrificação	8-4
Lubrificação das polias internas dos cabos	8-8
Lubrificação das placas de desgaste internas da lança	8-8
Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança	8-8
Lubrificação das vigas dos estabilizadores	8-9
Óleo do freio do guincho	8-10
Óleo da caixa de engrenagens do guincho	8-10
Caixa de engrenagens e óleo do freio de giro	8-11
Nível do reservatório de óleo hidráulico	8-11
Lubrificação do cabo de aço	8-11
Inibidor de ferrugem Carwell®	8-13
Proteção de guindastes contra corrosão	8-13
Procedimentos de limpeza	8-13
Inspeção e reparo	8-14
Aplicação	8-14
Áreas de aplicação	8-15
SEÇÃO 9	Instalação do guindaste
Informações gerais	9-1
Requisitos mínimos do caminhão	9-2
Configuração de montagem	9-5
Configuração de montagem no trator	9-5
PTO e bomba hidráulica	9-5
Potência	9-5
Montagem direta na PTO	9-5
Relação de redução da PTO	9-6
Rotação da bomba	9-6
Resistência da estrutura do caminhão	9-7
Preparação do caminhão	9-11
Precauções para soldagem	9-11
Posicionamento do guindaste no caminhão	9-11
PTO, bomba e reservatório	9-12
Reforço da extensão da estrutura traseira	9-13
Montagem do guindaste	9-15
Montagem da caixa T	9-16
Fixação do RSOD	9-18
Montagem do conjunto da estrutura	9-19
Instalação dos estabilizadores dianteiros	9-19
Instalação do suporte da lança	9-21

Instalação do para-choque traseiro	9-21
Montagem das plataformas do operador e instalação dos pedais de acelerador	9-22
Instalação da lança, do cilindro de elevação e do guincho	9-22
Instalação do carretel do RCL	9-22
Conexão do potenciômetro de giro	9-23
Conexão da interface elétrica	9-23
Instalação do sistema hidráulico	9-24
Conexões da linha hidráulica do estabilizador dianteiro	9-25
Conexões da linha hidráulica do RSOD	9-26
Configuração do sistema de barramento CAN	9-27
Procedimento de operação inicial do guindaste	9-27
Calibragem do RCL	9-27
Teste de estabilidade	9-28
Especificações	9-30
Bomba hidráulica	9-30
Sistema hidráulico	9-30
Reservatório	9-30
Sistema do guincho	9-30
Velocidades de operação do guindaste	9-31
Velocidades dos estabilizadores	9-31

SEÇÃO 10 Esquemas

SEÇÃO 1

INTRODUÇÃO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Informações gerais	1-1	Conexões hidráulicas	1-10
Serviços e reparos	1-2	Sistema elétrico	1-12
Informações complementares	1-2	Fadiga de estruturas soldadas	1-12
Novo proprietário	1-2	Loctite	1-12
Nomenclatura básica	1-3	Elementos de fixação e valores de torque	1-13
Manutenção geral	1-5	Parafusos Prisioneiros soldados	1-27
Limpeza	1-5	Cabo de aço	1-27
Remoção e instalação	1-5	Informações gerais	1-27
Desmontagem e montagem	1-5	Condições ambientais	1-27
Pressionamento de peças	1-5	Cargas de choque dinâmico	1-27
Travas	1-5	Lubrificação	1-27
Calços	1-6	Recomendações para manutenção	
Mangueiras e tubos	1-6	de cabos de aço	1-28
Rolamentos	1-6	Inspeção do cabo de aço	1-28
Juntas de vedação	1-7	Cabos de extensão e retração da lança	1-29
Baterias	1-7	Substituição de cabos de aço	
Risco de partida auxiliar	1-7	(todos os cabos de aço)	1-29
Carga da bateria	1-8	Amarração dos cabos de aço	1-30
Sistemas hidráulicos	1-8		

INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual foi compilado para auxiliá-lo na operação e na manutenção corretas de seu guindaste modelo NBT30H-2 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.

Este manual deve ser mantido na máquina para uso da equipe de operação subsequente.

As informações neste manual não substituem as leis locais, estaduais ou federais, os códigos de segurança ou as exigências do seguro.

Para obter informações detalhadas sobre manutenção e operação do sistema RCL instalado no guindaste, consulte o manual do fabricante do RCL fornecido com o guindaste. Os fabricantes de limitadores de capacidade nominal podem se referir a eles nos seus manuais como um indicador de momento de carga (IMC), um sistema de alerta de capacidade hidráulica (HCAS) ou um indicador de carga segura (SLI). A Manitowoc se refere a esses sistemas como limitador de capacidade nominal (RCL) em seu *Manual do operador* e seu *Manual de serviço*.)

Este guindaste foi projetado para fornecer 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.

Serviços e reparos

Os serviços e reparos do guindaste devem ser efetuados apenas por pessoal qualificado. Todos os serviços e reparos devem ser realizados de acordo com as recomendações do fabricante, de acordo com este manual e com o Manual do operador desta máquina. Todas as peças de substituição devem ser aprovadas pela Manitowoc Crane Care.

Qualquer modificação, alteração ou mudança do guindaste que afete seu projeto original e não seja autorizada e aprovada pela Manitowoc Crane Care é **ESTRITAMENTE PROIBIDA**. Tais ações anulam todas as garantias e tornam o proprietário/usuário responsável por qualquer acidente resultante.

Antes de realizar qualquer manutenção, serviço ou reparo no guindaste:

- A lança deve estar totalmente retraída e abaixada e a carga colocada no solo.
- Desligue o motor e desconecte a bateria.
- Os controles devem estar identificados corretamente. Nunca opere o guindaste se ele estiver sinalizado como “fora de operação” nem tente fazê-lo enquanto ele não estiver em condições corretas de operação e todas as etiquetas tiverem sido removidas pelas pessoas que as instalaram.

Reconheça e evite os pontos de esmagamento ao realizar a manutenção. Mantenha-se afastado de polias e furos das lanças do guindaste.

Após a manutenção ou reparo:

- Instale todas as proteções e tampas que tenham sido removidas.
- Retire todas as etiquetas, conecte a bateria e faça uma verificação das funções de todos os controles operacionais.
- Faça testes de carga quando um membro de elevação ou estrutural estiver envolvido em um reparo.

Informações complementares

Informações complementares sobre opcionais como controles remotos, sem-fins, configurações de controle variáveis, cestos, garras etc. estão incluídas 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. Seu distribuidor National Crane está equipado com as ferramentas apropriadas, as peças National Crane necessárias e pessoal de serviço treinado para executar a manutenção e os serviços em seu guindaste.

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

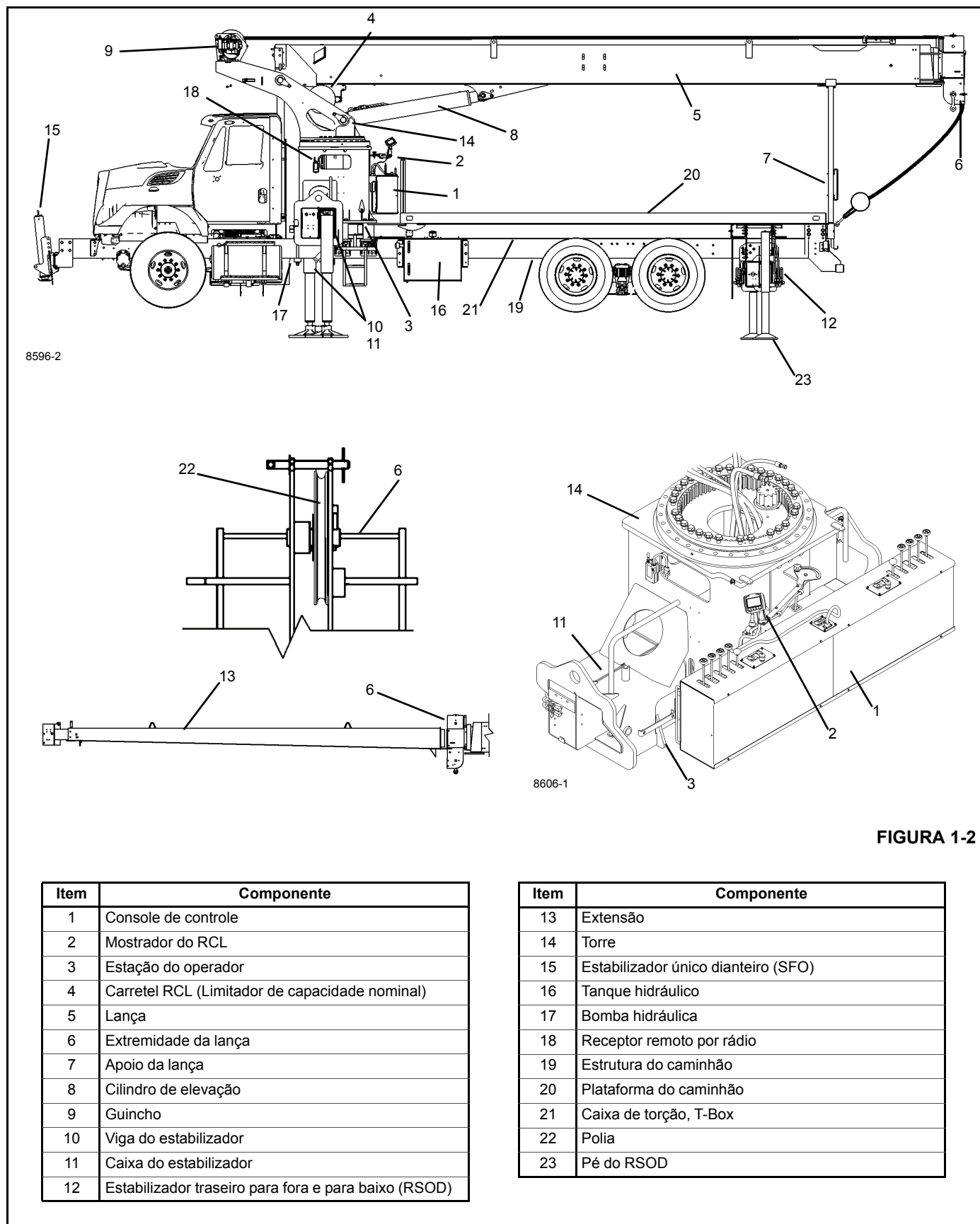
Novo proprietário

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

Acesse https://www.manitowoccranes.com/en/Parts_Services/ServiceAndSupport/ChangeOfOwnershipForm e preencha o formulário.

Nomenclatura básica

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



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 principal consideração 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 uma cavilha com 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.

Mangueiras e tubos

⚠ PERIGO

Risco de alta pressão/alta temperatura!

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

O óleo hidráulico está aquecido e pode causar queimaduras graves.

Óleo hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais graves ou morte.

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

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

Inspeção

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

Aperte todas as conexões ao torque recomendado.

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

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

Substitua as mangueiras se houver alguma das evidências a seguir Figura 1-3:

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

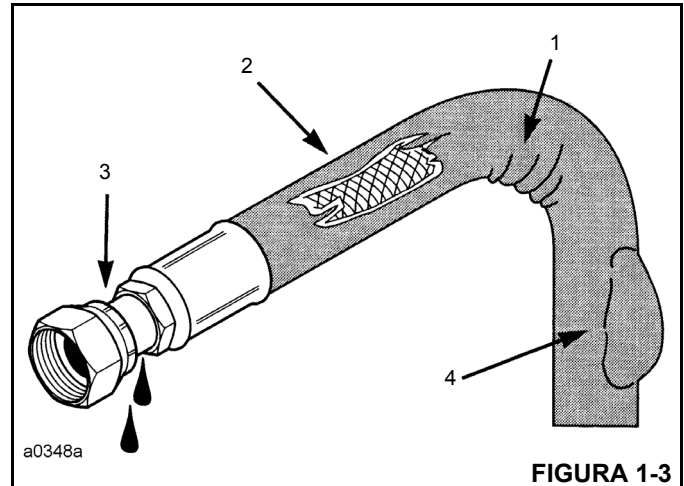


FIGURA 1-3

Instalação

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

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

Rolamentos

Rolamentos antiatrito

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

Rolamento de rolos cônicos com duas fileiras

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

Aquecimento de rolamentos

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

Instalação

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

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

Pré-carga

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

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

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

Rolamentos deslizantes

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

Juntas de vedação

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

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

Baterias

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

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

Risco de partida auxiliar

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 da bateria

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.

Sistemas hidráulicos

PERIGO

Risco de alta pressão/alta temperatura!

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

O óleo hidráulico está aquecido e pode causar queimaduras graves.

Óleo hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais graves ou morte.

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

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

Limpeza

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

Mantenha o sistema limpo

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

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

Desmonte e monte componentes hidráulicos em uma superfície limpa.

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

Elementos de vedação

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

Linhas hidráulicas

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

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

Inspecção visual de mangueiras e conexões

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

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

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

- Seções de válvulas ou coletores com vazamentos e válvulas instaladas nos cilindros ou motores.
- Braçadeiras de mangueiras, proteções ou blindagens danificadas ou ausentes.
- Excesso de sujeira e detritos ao redor dos conjuntos das mangueiras.

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

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

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

Tabela 1-1 Zonas climáticas

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

Conexões hidráulicas

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

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

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

Siga estas etapas ao apertar todas as conexões de encaixe:

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

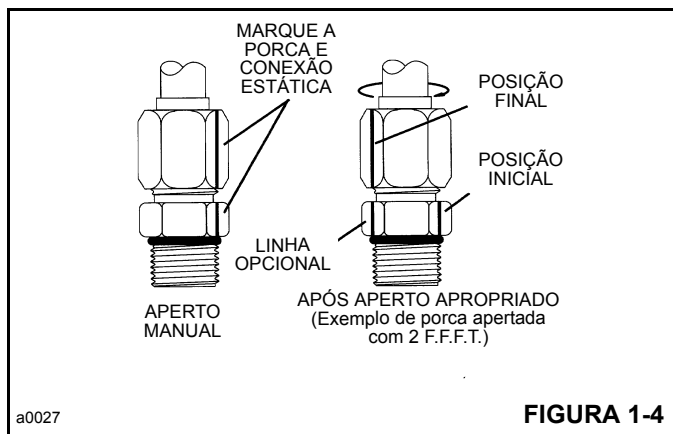


FIGURA 1-4

5. Aperte a junta pelo número de partes planas especificado na Tabela 1-2 e em 1-3 para o tamanho e o tipo de conexão.
6. Opcionalmente para aperto futuro da mesma conexão: estenda a linha a partir da porca em seu novo local na parte sextavada da conexão ou orifício estático (Figura 1-4).

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

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

Tabela 1-2 Tubo e porca giratória/conexões de mangueira

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

T-2-5

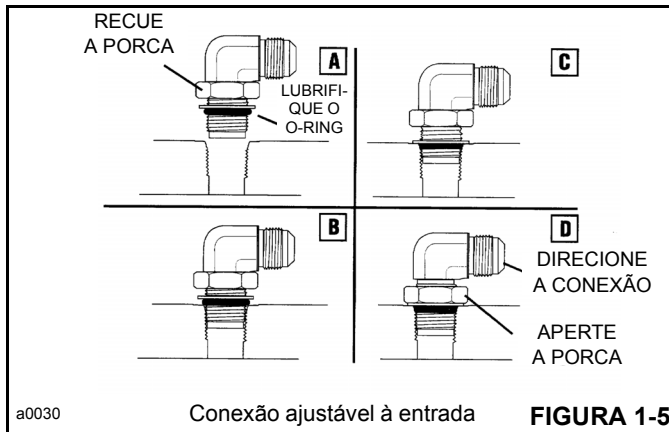
Conexões ajustáveis com O-ring e rosca reta

Consulte a Figura 1-5 e a Tabela 1-3 para o procedimento descrito a seguir.

Tabela 1-3 Conexões ajustáveis com O-ring e rosca reta

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

T-2-6

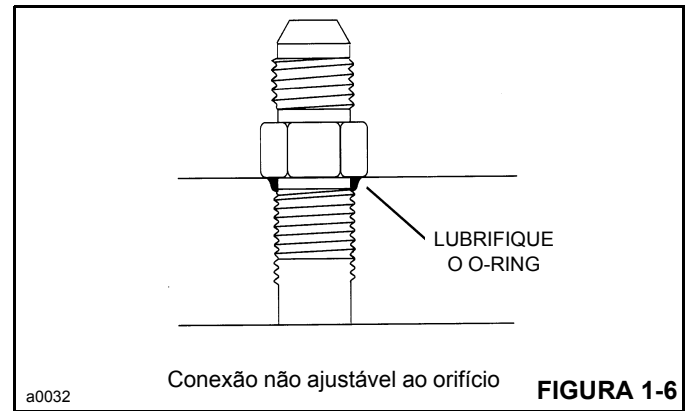


1. Inspeção se há rebarbas, entalhes, arranhões ou partículas estranhas nas peças correspondentes.
2. Lubrifique o O-ring com uma camada fina de óleo limpo.
3. Recue a contraporca o máximo possível (A).
4. Aparafuse manualmente a conexão no orifício até a arruela de encosto encostar na face do orifício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

Conexão não ajustável com O-ring e rosca reta:
Conexão ao orifício

Consulte a Tabela 1-4 sobre o procedimento a seguir.

1. Verifique se as duas roscas e as superfícies de vedação estão sem rebarbas, entalhes, riscos, arranhões ou quaisquer partículas estranhas.
2. Lubrifique o O-ring com óleo limpo (Figura 1-6).



3. Gire a conexão até apertá-la com os dedos.
4. Utilizando o método de torque de montagem, aperte até o torque determinado para o tamanho descrito na Tabela 1-4.

Tabela 1-4 Conexões com rosca reta

CONEXÕES DE AÇO NÃO AJUSTÁVEIS COM O-RING E ROSCA RETA		
TAMA- NHO SAE	TORQUE	
	(lb-pol.)	(lb-pé)
2	90 ± 5	7.5 ± 0.5
3	170 ± 10	14 ± 1.0
4	220 ± 15	18 ± 1.0
5	260 ± 15	22 ± 1.0
6	320 ± 20	27 ± 2.0
8	570 ± 25	48 ± 2.0
10	1.060 ± 50	90 ± 5.0
12	1.300 ± 50	110 ± 5.0
14	1.750 ± 75	145 ± 6.0
16	1.920 ± 25	160 ± 6.0
20	2.700 ± 150	225 ± 12.0
24	3.000 ± 150	250 ± 12.0
32	3.900 ± 200	325 ± 15.0

T-2-7

Sistema elétrico

Chicotes, fios e conectores

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

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

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

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

- Zona climática C: após 10 000 horas de serviço.
- Zonas climáticas A e B: em altas temperaturas ambientes e ciclos de serviço exigentes, após 8.000 horas de serviço.
- Zonas climáticas D e E, após 5.000 horas de serviço.
- Em condições de água salgada, após 8.000 horas de serviço.

Fadiga de estruturas soldadas

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

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

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

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

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

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

Loctite

AVISO

Risco para a pele e/ou olhos!

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

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

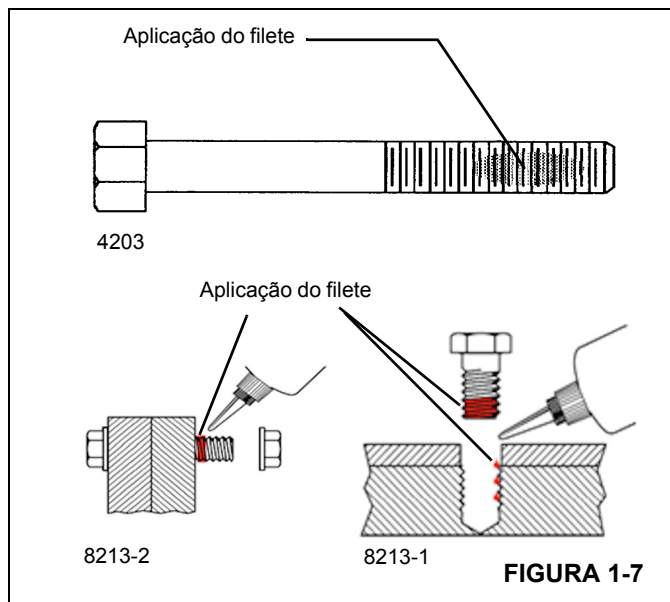
Aplicação de Loctite® de resistência média

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

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

NOTA: Verifique se as superfícies rosqueadas, tanto macho quanto fêmea, estão limpas, livres de contaminação e sem sujeira e óleo.

Aplicação do adesivo/vedante



1. Aplique um filete perpendicular à rosca, com largura equivalente a vários fios de rosca, no local aproximado do engate das roscas (consulte a Figura 1-7).
2. Em uma aplicação de furo cego, um filete de várias gotas de adesivo deve ser aplicado na parte inferior do furo para ser hidraulicamente forçado para cima durante o engate.
3. Após a aplicação e o engate das roscas correspondentes, a fixação ocorrerá em até 5 (cinco) minutos. 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 haver ter ocorrido o engate de roscas suficientes para fixar a peça firmemente. As roscas podem ser danificadas. Inspeccione-as e substitua os elementos de fixação, conforme necessário.

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

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

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

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

tensões e que o torque adequado deve ser aplicado ao elemento de fixação.

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

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

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

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

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

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

Torquímetros

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

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

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

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

- Os torquímetros devem ser os especificados e as forças devem ser aplicadas no cabo da alavanca. O uso de extensões de cabo alterará o torque aplicado ao parafuso.

- Todos os cabos devem estar paralelos à chave de passo durante o aperto final. Barras de reação multiplicadoras não podem estar desalinhadas em mais de 30 graus para não provocar sérios erros no torque.
- Cabos de barras multiplicadoras devem estar escorados ou sustentados a 1/4 do comprimento externo do cabo, para evitar graves excessos nos apertos, para mais ou para menos.

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

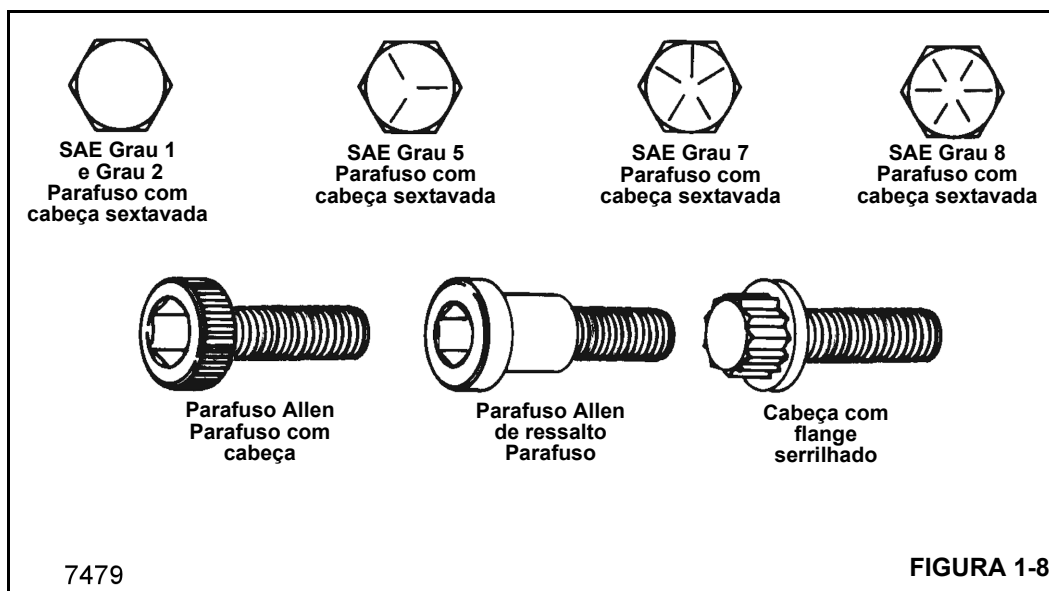


Tabela 1-5 Série em polegadas com rosca grossa (UNC) — zincado

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Grau	Torque (lb-pé)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-20 UNC	5	6.6	6.4	6.2
	8	9.3	9.0	8.8
5/16-18 UNC	5	13.5	13.2	12.8
	8	19.1	18.6	18.1
3/8-16 UNC	5	24.0	23.4	22.8
	8	33.9	33.1	32.2
7/16-14 UNC	5	38.4	37.4	36.5
	8	54.3	52.9	51.5
1/2-13 UNC	5	58.6	57.1	55.7
	8	82.8	80.7	78.6
9/16-12 UNC	5	84.5	82.4	80.3
	8	119.4	116.5	113.5
5/8-11 UNC	5	116.6	113.7	110.8
	8	164.8	160.7	156.6
3/4-10 UNC	5	206.8	201.7	196.5
	8	292.3	284.9	277.6
7/8-9 UNC	5	333.8	325.4	317.1
	8	471.6	459.8	448.0
1-8 UNC	5	500.3	487.8	475.3
	8	707.0	689.3	671.6
1 1/8 -7 UNC	5	624.0	608.4	592.8
	8	1001.4	976.4	951.4
1 1/4 -7 UNC	5	880.5	858.5	836.5
	8	1413.1	1377.8	1342.5
1 3/8-6 UNC	5	1154.5	1125.6	1096.7
	8	1852.8	1806.5	1760.2
1 1/2-6 UNC	5	1532.0	1493.7	1455.4
	8	2458.8	2397.3	2335.8

Tabela 1-6 Série em polegadas com rosca fina (UNF) — zincado

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

Tabela 1-7 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

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M6 x 1,0	8,8	8,3	8,1	7,9
	10,9	12,2	11,9	11,6
	12,9	14,3	13,9	13,6
M8 x 1,25	8,8	20,2	19,7	19,2
	10,9	29,6	28,9	28,2
	12,9	34,7	33,8	33,0
M10 x 1,5	8,8	40,0	39,0	38,0
	10,9	58,7	57,2	55,8
	12,9	68,7	67,0	65,3
M12 x 1,75	8,8	69,7	68,0	66,2
	10,9	102,4	99,8	97,2
	12,9	119,8	116,8	113,8
M14 x 2	8,8	111,4	108,6	105,8
	10,9	163,6	159,5	155,4
	12,9	191,5	186,7	181,9
M16 x 2	8,8	172,8	168,5	164,1
	10,9	253,8	247,4	241,1
	12,9	296,9	289,5	282,1
M18 x 2,5	8,8	246,2	240,1	233,9
	10,9	350,7	341,9	333,2
	12,9	410,4	400,1	389,9
M20 x 2,5	8,8	348,0	339,3	330,6
	10,9	495,6	483,2	470,8
	12,9	580,0	565,5	551,0
M22 x 2,5	8,8	474,4	462,6	450,7
	10,9	675,7	658,8	641,9
	12,9	790,7	770,9	751,2
M24 x 3	8,8	601,3	586,3	571,3
	10,9	856,4	835,0	813,6
	12,9	1.002,2	977,1	952,1
M27 x 3	8,8	881,6	859,6	837,5
	10,9	1.255,7	1.224,3	1.192,9
	12,9	1.469,4	1.432,7	1.395,9
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

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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 1-8 Série métrica com rosca fina — zincado

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M8 x 1,0	8,8	21,6	21,1	20,5
	10,9	31,7	30,9	30,1
	12,9	37,1	36,2	35,3
M10 x 0,75	8,8	46,8	45,6	44,4
	10,9	68,7	67,0	65,3
	12,9	80,4	78,4	76,4
M10 x 1,25	8,8	42,2	41,1	40,1
	10,9	62,0	60,4	58,9
	12,9	72,5	70,7	68,9
M12 x 1,0	8,8	79,5	77,5	75,5
	10,9	116,7	113,8	110,9
	12,9	136,6	133,2	129,8
M12 x 1,25	8,8	76,2	74,2	72,3
	10,9	111,8	109,0	106,3
	12,9	130,9	127,6	124,3
M12 x 1,5	8,8	72,9	71,1	69,2
	10,9	107,1	104,4	101,7
	12,9	125,3	122,1	119,0
M14 x 1,5	8,8	120,2	117,2	114,2
	10,9	176,5	172,1	167,7
	12,9	206,6	201,4	196,2
M16 x 1,5	8,8	184,4	179,8	175,2
	10,9	270,9	264,1	257,3
	12,9	317,0	309,1	301,2
M18 x 1,5	8,8	276,6	269,7	262,8
	10,9	394,0	384,2	374,3
	12,9	461,1	449,6	438,0
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

Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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 1-9 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 1-10 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 1-11 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 1-12 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 1-13 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 1-14 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 1-15 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 1-16 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

PARAFUSOS PRISIONEIROS SOLDADOS

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

Tabela 1-17 Valores de torque dos prisioneiros soldados

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

T-2-4

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 Manitowoc. 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 guindastes National Crane 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.

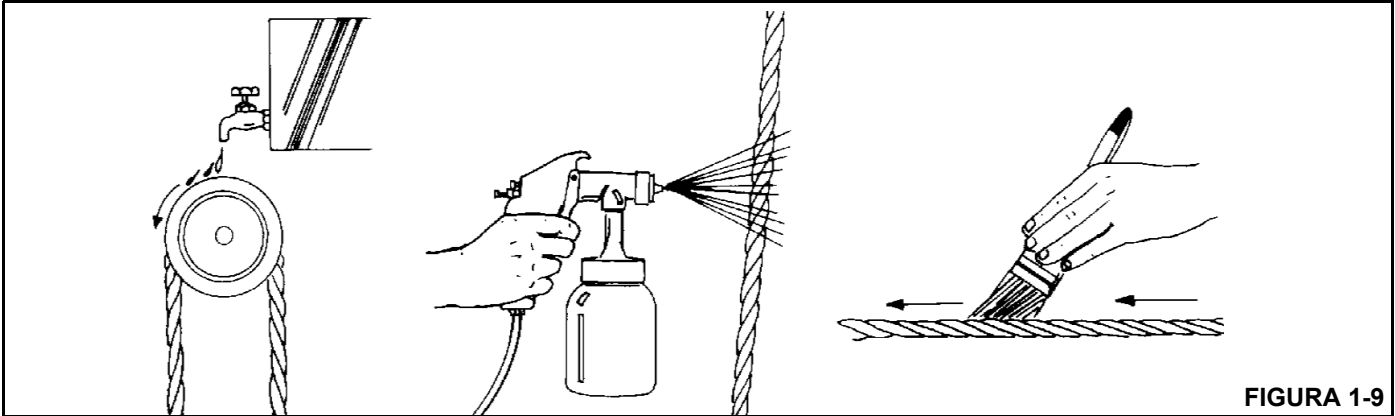
Lubrificação

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 1-9). 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

Inspeção 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 significativa.
- Cordões quebrados ou cortados.
- Número, distribuição e tipo de fios rompidos.
- Evidência de falha no núcleo.
- Conexões de extremidades significativamente corroídas, trincadas, dobradas ou desgastadas.
- Conexões de extremidade incorretamente aplicadas.

Inspeção anual

Inspeção o comprimento total do cabo de aço anualmente ou com mais frequência se for necessário devido a condições adversas. Inspeção 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.
- Polias da extremidade da lança, polias do moitão, polias da extensão da lança, polias da extremidade da lança auxiliar e tambores do guincho, para ver se há desgaste. 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 seja feita semanalmente uma inspeção de todos os cabos de extensão e retração da lança e em conjunto com a lubrificação da lança ou trimestralmente usando as seguintes orientações. A inspeção deve abranger todas as áreas visíveis dos cabos de extensão e retração de uma lança montada. Observe que talvez seja necessário estender e/ou retraindo a lança para acessar orifícios de inspeção visual.

A inspeção deve abranger todo o comprimento dos cabos de extensão e retração de uma lança desmontada antes de montar novamente. Essa inspeção deve ser usada para monitorar a degradação progressiva e para descobrir danos graves que exijam substituição de cabo de aço ou reparo de equipamento. Os critérios de inspeção são 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.

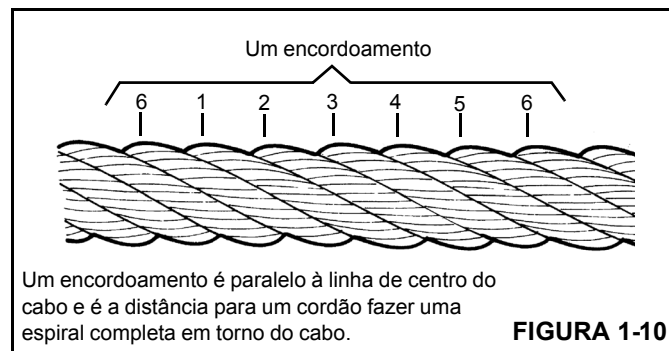
- Deterioração em áreas como:
 - seções em contato com guias, polias equalizadoras ou outras polias em que o deslocamento do cabo é limitado;
 - seções do cabo de aço nas ou próximas das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou quebrados podem sobressair;
 - seções do cabo de aço em contato 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 1-10).



- 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 original superiores a 5%.
- Em cabos de sustentação, mais de dois fios quebrados em uma camada em seções além das conexões de extremidade ou mais de um fio quebrado em uma conexão de extremidade.
- 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 1-11).

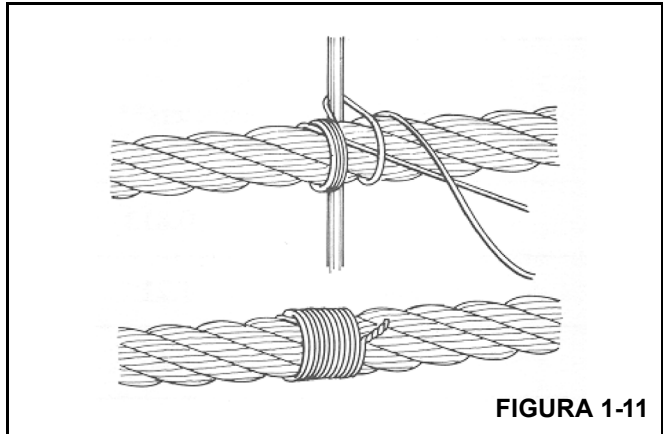
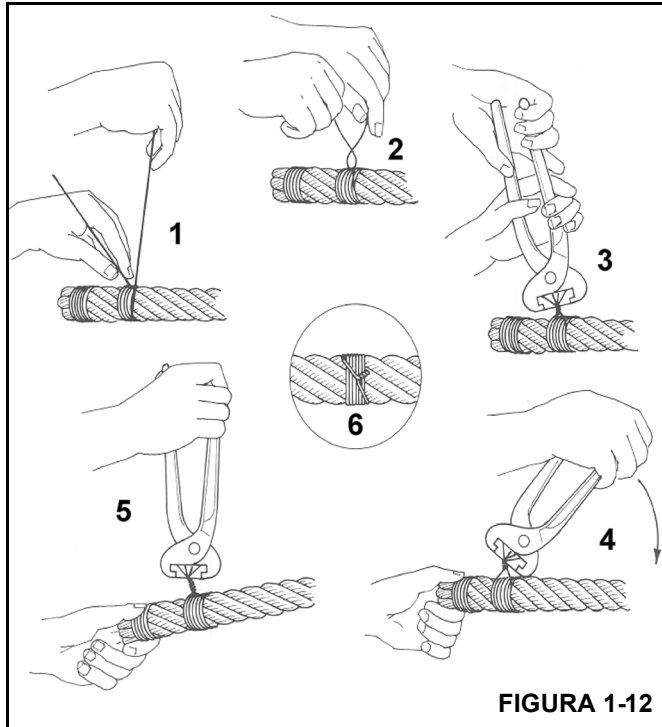


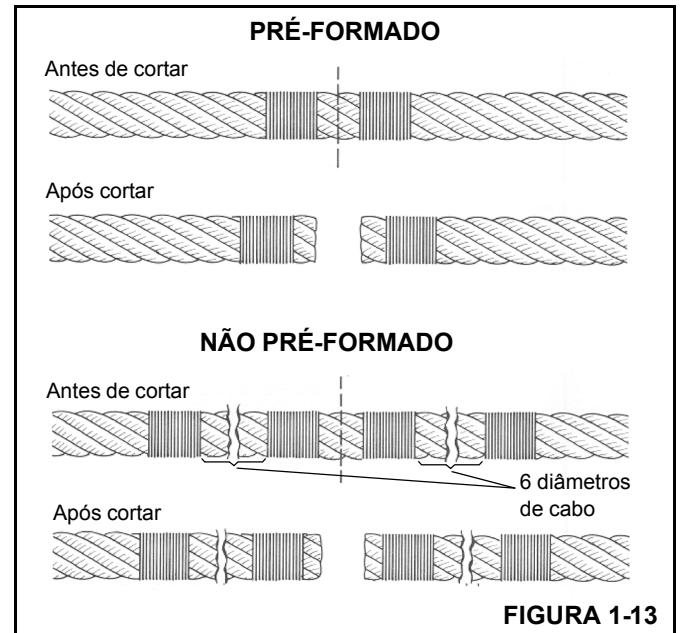
FIGURA 1-11

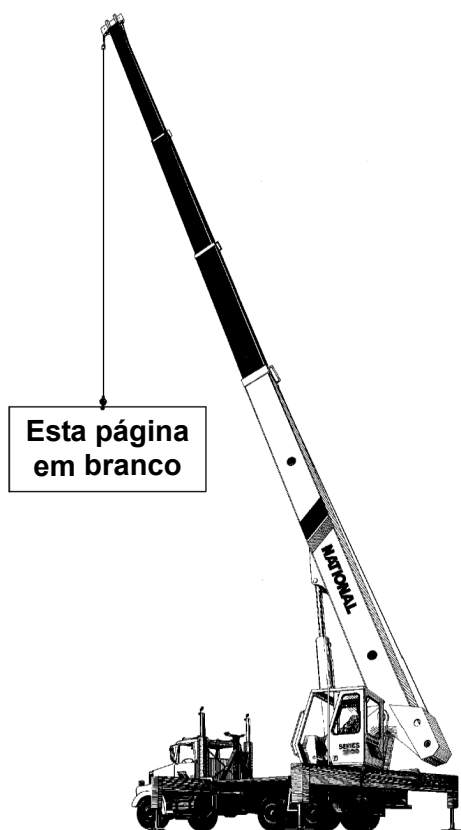
Método 2

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 1-12).



NOTA: Um cabo de aço não pré-formado deve ter duas amarrações feitas em cada lado do corte (Figura 1-13).





SEÇÃO 2
SISTEMA HIDRÁULICO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Introdução	2-1	Manutenção	2-16
Visão geral do sistema hidráulico	2-1	Verificação da pressão de alívio	2-16
Símbolos hidráulicos	2-3	Preparação	2-16
Manutenção	2-5	Alívios da retração e da extensão do telescópio	2-17
Preparação	2-5	Giro	2-17
Precauções de manutenção do sistema hidráulico	2-5	Pressão máxima dos estabilizadores	2-18
Etiquete as peças ao desmontar	2-5	Extensão da viga dos estabilizadores	2-18
Recomendações de óleo hidráulico	2-5	Estabilizador central frontal	2-19
Substituição de peças	2-5	Circuito de fornecimento	2-20
Inspeção visual de mangueiras e conexões	2-5	Descrição	2-20
Auxílios de detecção e resolução de problemas	2-6	Reservatório e filtro hidráulico	2-20
Procedimentos de detecção e resolução de problemas	2-6	Troca do filtro hidráulico	2-21
Detecção e resolução de problemas gerais do sistema hidráulico	2-8	Resfriador de óleo hidráulico (opcional)	2-21
Substituição de peças	2-10	Válvulas hidráulicas	2-22
Serviço	2-10	Coletor da válvula de controle direcional	2-22
Recomendações de óleo hidráulico	2-10	Válvula do coletor piloto	2-23
Drenagem e lavagem	2-10	Coletores dos estabilizadores	2-23
Remoção de ar do sistema hidráulico	2-11	Válvulas de retenção	2-23
Bomba hidráulica	2-12	Caixa de engrenagens de giro	2-23
Controle do sensor de carga	2-12	Manutenção da bomba hidráulica	2-23
Vazão do circuito do sistema	2-12	Descrição	2-23
Válvulas	2-13	Remoção	2-24
Informações gerais	2-13	Instalação	2-24
Válvula de controle direcional	2-15	Partida da bomba	2-24
Descrição	2-15	Pressão marginal da bomba	2-25
Válvula do coletor piloto	2-15	Pressão máxima da bomba	2-25
Controle remoto por rádio (opcional)	2-15	Válvula de controle direcional	2-26
Pressões de alívio	2-16	Ajuste da pressão de bloqueio	2-26
Descrição	2-16	Pressão de extensão do telescópio	2-26
		Diagnóstico de problemas	2-26

INTRODUÇÃO

Esta seção descreve o sistema hidráulico, os componentes que constituem o sistema hidráulico e os componentes que dependem do sistema hidráulico para sua operação. Ela inclui descrições do circuito hidráulico de pressão de suprimento e retorno, das bombas hidráulicas e de todas as válvulas e cilindros hidráulicos. As descrições detalhadas e a operação de circuitos hidráulicos individuais são discutidas

nas respectivas seções, conforme aplicável. Um esquema completo do sistema hidráulico, mostrando todas as opções encontra-se no verso deste manual.

Visão geral do sistema hidráulico

Um sistema hidráulico usa líquido para fazer uma transferência de força. Qualquer força em um líquido confinado é aplicada a qualquer ponto no sistema que o líquido atinge. O óleo

é usado como o líquido hidráulico desse sistema, pois o líquido deve ser um lubrificante para os componentes do sistema.

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

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

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

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

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

O **tanque de óleo hidráulico** tem três funções importantes: armazenamento, arrefecimento e suprimento de óleo para

as bombas. Como as hastes do pistão ocupam espaço nos cilindros, o nível do óleo no tanque será mais alto quando todos os cilindros estiverem retraídos.

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

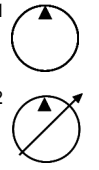
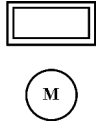
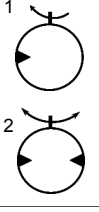
Vazão - A vazão através do sistema é provocada pela bomba. A quantidade de fluido que é enviada a um circuito ou atuador geralmente controla a velocidade da função em questão. A vazão é medida em gpm (galões por minuto) ou l/min (litros por minuto).

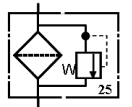
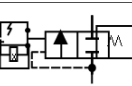
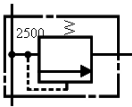
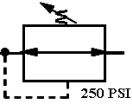
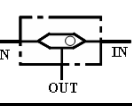
Pressão - É provocada por qualquer resistência à vazão do óleo. A pressão normalmente é medida em psi (libras por polegada quadrada) ou kPA (quilopascals). Há quatro tipos gerais de pressão.

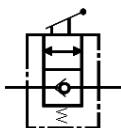
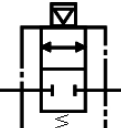
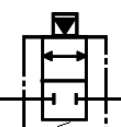
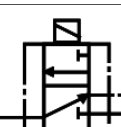
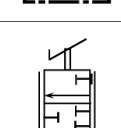
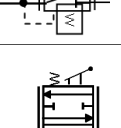
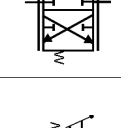
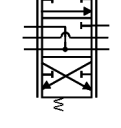
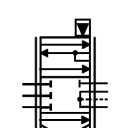
1. **Pressão alta**, que normalmente é o resultado de uma carga externa no sistema.
2. **Pressão baixa**, normalmente o resultado da resistência interna dos componentes no sistema.
3. **Pressão estática**, em que o óleo é fechado em um circuito entre dois componentes. Não há movimentação do óleo, mas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

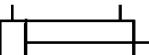
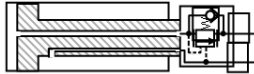
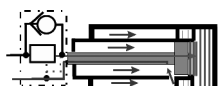
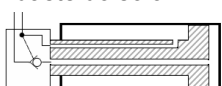
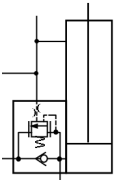
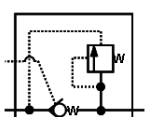
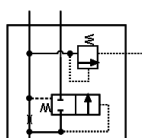
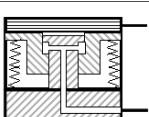
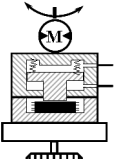
SÍMBOLOS HIDRÁULICOS

As páginas seguintes mostram os símbolos hidráulicos básicos utilizados nos diagramas.

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.	
Pressóstato 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 está 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 está desligado.	

Descrição	Símbolo
Cilindro de ação única - estendido hidraulicamente e retraído com uma mola.	
Cilindro de ação dupla - estendido e retraído hidraulicamente.	
Cilindro telescópico de ação dupla - haste fixada empurra o tambor para fora quando a válvula de segurança não está assentada.	
Cilindro telescópico de vários estágios - usado em operações sincronizadas com diversas seções.	
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 hidraulicamente).	
Freio de giro - freio aplicado por mola que mantém hidraulicamente a superestrutura no lugar.	

MANUTENÇÃO

Preparação

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

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

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

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

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

Precauções de manutenção do sistema hidráulico

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

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

Desmonte e monte novamente componentes hidráulicos em uma superfície limpa.

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

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

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

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

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

Etiquete as peças ao desmontar

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

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

Recomendações de óleo hidráulico

Para ver as especificações do óleo hidráulico, consulte *Lubrificação*, página 8-1.

Substituição de peças

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

Inspecção visual de mangueiras e conexões

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

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

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

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

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

3. Recomenda-se a substituição de todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam na zona climática após 8.000 horas de tempo de serviço.
4. Conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas "A" e "B", com alta temperatura ambiente, podem ter sua vida útil reduzida em 40 a 50%. Portanto, recomenda-se a substituição dessas mangueiras após 4.000 a 5.000 horas de tempo de serviço.
5. Pode ocorrer degradação das propriedades mecânicas, como a elasticidade, de conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nos climas frios das zonas climáticas "D" e "E". Portanto, recomenda-se inspecionar e tratar de acordo essas mangueiras.

Zona	Classificação
A	Umidade tropical: temperaturas médias mensais acima de 18°C. Latitude: 15° a 25° Norte e Sul
B	Seca ou árida: pouca precipitação durante a maior parte do ano. Latitude: 20° a 35° Norte e Sul

C	Úmida de latitude média: temperado com invernos amenos. Latitude: 30° a 50° Norte e Sul
D	Úmida de latitude média: Invernos frios. Latitude: 50° a 70° Norte e Sul
E	Polar: invernos e verões extremamente frios. Latitude: 60° a 75° Norte e Sul

Auxílios de detecção e resolução de problemas

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

Procedimentos de detecção e resolução de problemas

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

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

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

Lembre-se:

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

Novamente, use o diagrama esquemático. Localize quais componentes estão em um ou mais circuitos. Qual componente pode provocar um problema com estes sintomas? Faça uma lista das possíveis causas. Comece na origem da

vazão no circuito em questão. Se o problema ocorrer em todos os circuitos, comece na bomba. Saiba a direção da vazão de óleo através de cada circuito.

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

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

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

Detecção e resolução de problemas gerais do sistema hidráulico

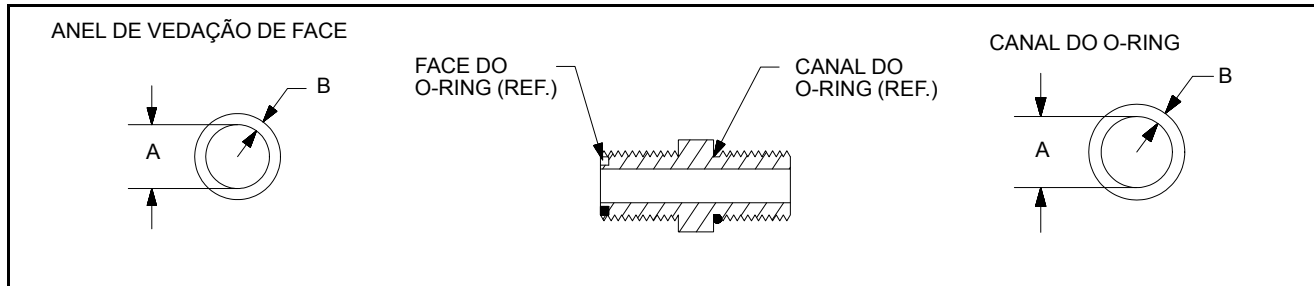
Tabela 2-1

Sintoma	Possível causa	Solução
Ruído (acima do normal)	Ar no sistema.	Com o motor em baixa rotação, opere todas as funções de controle várias vezes para retornar o ar à atmosfera pelo respiro do tanque.
	Baixo suprimento de óleo.	Adicione o óleo recomendado.
	Obstrução na linha de entrada da bomba.	Remova e limpe a linha de entrada da bomba.
	Óleo sujo.	Troque o óleo e os filtros. Consulte “Troca do filtro hidráulico” na página 2-21.
	Braçadeiras soltas, vibração das linhas hidráulicas.	Verifique e aperte.
Velocidades de operação lentas (todas as funções)	Sujeira ou material estranho em uma válvula de alívio.	Limpe ou substitua a válvula de alívio.
	Carretel da válvula de controle quebrado.	Substitua a seção da válvula de controle.
	Rolamentos da bomba gastos.	Substitua os rolamentos ou a bomba.
	Baixa rotação do motor.	Aumente a rotação do motor.
	Vazamento de ar na linha de entrada da bomba.	Aperte a linha de entrada da bomba.
	Ar no óleo (espuma no tanque).	Substitua o flange de entrada do O-ring.
	Vazamento na válvula de alívio do sensor de carga.	Verifique o nível de óleo e procure vazamentos no sistema.
	Ajuste inadequado da válvula de alívio do sensor de carga.	Remova e limpe ou substitua a válvula de alívio.
	Vazamento na rótula hidráulica.	Verifique e ajuste a regulagem da válvula de alívio. Consulte “Bomba hidráulica” na página 2-12.
	Válvula de controle não totalmente acionada.	Substitua as vedações no eixo da rótula.
Sem movimento quando o sistema é iniciado pela primeira vez.	Pressão inadequada da bomba principal.	Verifique o deslocamento do carretel.
	Bomba com defeito.	Verifique e ajuste as regulagens de pressão da bomba. Consulte “Bomba hidráulica” na página 2-12.
	Nível baixo de óleo.	Repare ou substitua a bomba.
	Ar ou obstrução na linha de entrada da bomba.	Verifique e adicione óleo.
	Óleo frio ou com peso incorreto.	Verifique e aperte a linha de entrada.
		Remova a obstrução.
		Use o óleo correto. Siga o procedimento de aquecimento manual.

Sintoma	Possível causa	Solução
Perda de movimento durante a operação.	Nível baixo de óleo. Vácuo no tanque hidráulico. Obstrução ou vazamento na válvula de alívio. Linha hidráulica rompida. Vedação com defeito na rótula hidráulica. Engrenagem ou eixo quebrado na bomba.	Verifique e adicione óleo. Limpe a tampa de enchimento/respiro do tanque. Limpe ou substitua a válvula de alívio. Substitua. Substitua as vedações. Revise ou substitua.
Superaquecimento do óleo hidráulico	Operação incorreta (operação acima do ajuste da pressão de alívio do sensor de carga por longos períodos). Filtros sujos. Óleo muito claro. Nível baixo de óleo. Óleo sujo.	Altere o procedimento de operação. Troque o filtro. Consulte "Troca do filtro hidráulico" na página 2-21. Use o óleo correto. Verifique e adicione óleo. Troque o óleo e os filtros. Consulte "Troca do filtro hidráulico" na página 2-21.
Espuma no tanque hidráulico.	Vazamento no sistema. Tipo incorreto de óleo. Nível baixo de óleo. Vedação com defeito na bomba, no motor ou no cilindro.	Verifique o O-ring na entrada da bomba. Verifique se há vazamento no sistema e corrija. Use o óleo correto. Verifique e adicione óleo. Revise ou substitua.
Vida útil curta de rolamentos da bomba, eixos, etc.	Sujeira no óleo. Tipo incorreto de óleo.	Troque o óleo e o filtro com mais frequência. Use o óleo correto.
Vazamento (externo) na bomba	Vedação com defeito no eixo da bomba. Vedações com defeito entre seções da bomba (Giro e Direção).	Substitua a vedação do eixo. Substitua as vedações.
Dificuldade para engatar os carretéis da válvula	Obstrução nas linhas piloto. Sujeira ou material estranho entre o carretel e o orifício da válvula. Pressão piloto muito baixa. Mola quebrada (retorno do carretel). Distorção ou danos no carretel da válvula.	Verifique e corrija. Remova e limpe o carretel e o orifício da válvula. Válvula de redução de pressão com defeito. Substitua. Substitua a mola. Substitua a seção da válvula.

SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS

Peças que forem consideradas danificadas ou fora da tolerância durante a manutenção devem ser trocadas. Consulte no Catálogo de peças da Manitowoc Crane Care as peças de reposição apropriadas.



ANEL DE VEDAÇÃO DE FACE			TAMANHO DA CONEXÃO		CANAL DO O-RING		
TAMANHO DA ROSCA	B pol. (mm)	A pol. (mm)	DIÂM. EXT. DO TUBO	CÓD. TAMANHO FABRICANTE	A pol. (mm)	B pol. (mm)	TAMANHO DA ROSCA
9/16-18	0.07 (1,78)	0.301 (7,64)	0.250	4	0.351 (8,92)	0.072 (1,83)	7/16-20
11/16-16	0.07 (1,78)	0.364 (9,24)	0.375	6	0.458 (11,63)	0.078 (1,98)	9/16-18
13/16-16	0.07 (1,78)	0.489 (12,42)	0.500	8	0.644 (16,36)	0.087 (2,21)	3/4-16
1-14	0.07 (1,78)	0.614 (15,60)	0.625	10	0.755 (19,18)	0.097 (2,46)	7/8-14
1 3/16-12	0.07 (1,78)	0.739 (18,77)	0.750	12	0.924 (23,47)	0.116 (2,95)	1 1/16-12
1 7/16-12	0.07 (1,78)	0.926 (23,52)	1.000	16	1.171 (29,74)	0.116 (2,95)	1 5/16-12
1 11/16-12	0.07 (1,78)	1.176 (29,87)	1.250	20	1.475 (37,46)	0.118 (3,00)	1 5/8-12
2-12	0.07 (1,78)	1.489 (37,82)	1.500	24	1.720 (43,69)	0.118 (3,00)	1 7/8-12

NOTA: Entre em contato com um distribuidor National Crane ou com a Manitowoc Crane Care para obter informações sobre kits de vedação do canal do O-ring.

SERVIÇO

Recomendações de óleo hidráulico

Para ver as especificações do óleo hidráulico, consulte "Lubrificação" na página 8-1.

Drenagem e lavagem

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

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 armazenada. 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 a etapa 7 e etapa 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 dos macacos e ative os cilindros em sua posição máxima de abaixamento.
11. Conecte as linhas de retorno e eleve os cilindros dos estabilizadores para a posição recolhida. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
12. Repita a etapa 10 e etapa 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 capaci-

dade do reservatório de trabalho (capacidade até a marca de cheio) é de 276 l (73 gal 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 cheio no indicador visual de nível. Após abastecer o reservatório, opere todos os circuitos e verifique novamente o indicador visual de nível do reservatório. Se necessário, adicione óleo hidráulico.

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 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 13,8 a 27,6 kPa (2 a 4 psi) e inspecione todas as juntas e conexões para buscar 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.



ATENÇÃO

Perigo de tombamento!

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.

**ATENÇÃO****Risco de alta pressão!**

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

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

- 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.

**ATENÇÃO****Risco de alta pressão!**

Não tente soltar conexões em linhas pressurizadas ou enquanto as bombas hidráulicas estiverem em operação. Isso pode causar acidentes pessoais graves ou morte.

- 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.

BOMBA HIDRÁULICA

A bomba hidráulica de pistão axial 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 de 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 serve 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

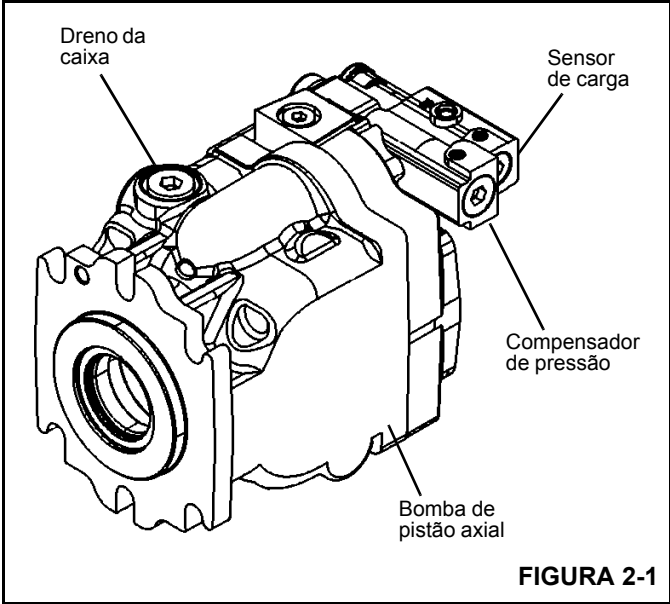
O controle do sensor de carga (LS) faz a correspondência entre a vazão da bomba e a demanda do sistema. O controle do LS detecta a demanda de vazão do sistema como uma queda de pressão em uma ECV (válvula de controle externo). Conforme a ECV abre e fecha, a diferença de pressão na válvula muda. Abrir 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) 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.

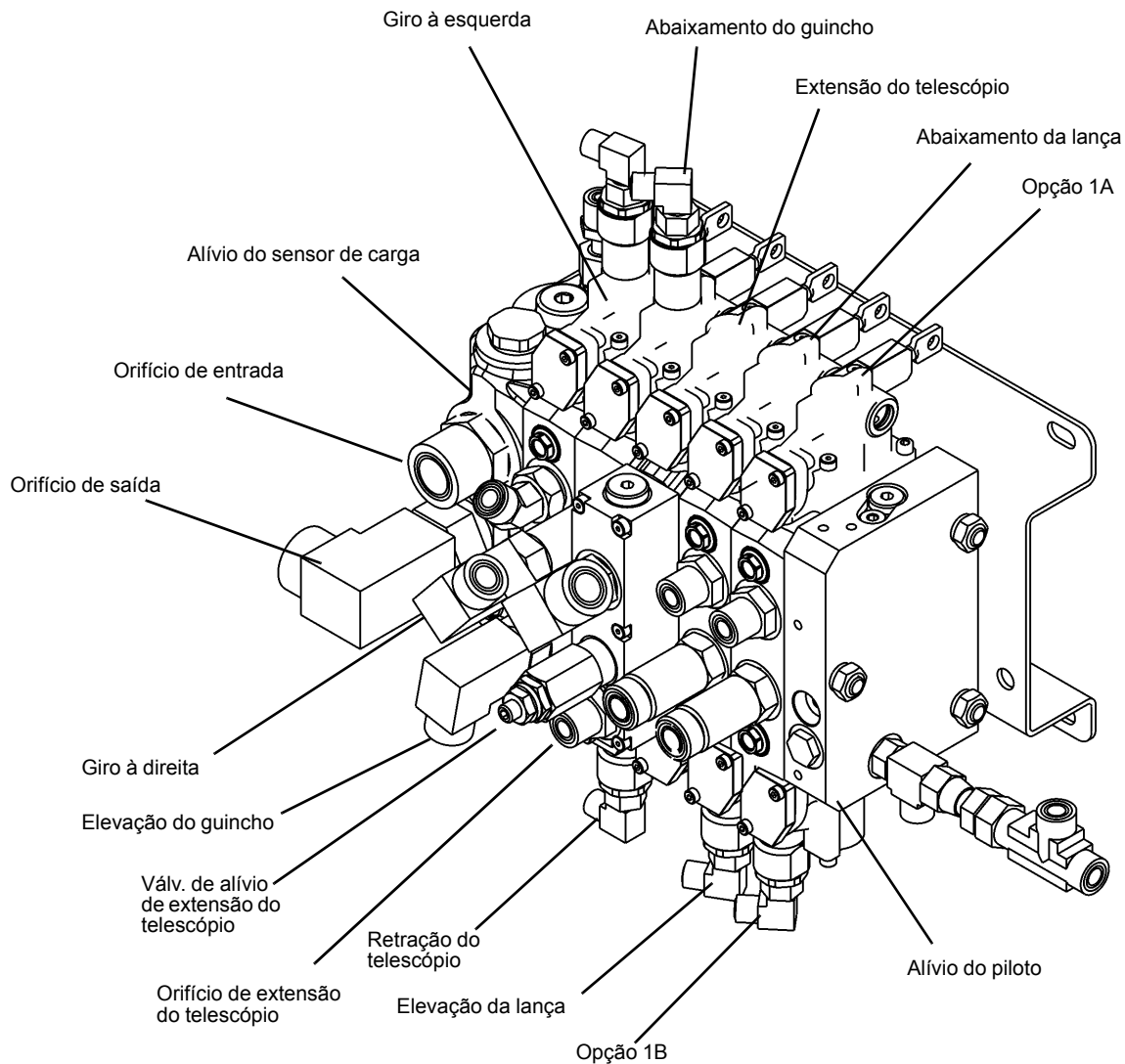


VÁLVULAS

Informações gerais

Esta subseção fornece informações descritivas de todas as válvulas hidráulicas 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 da página 2-13. 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.

Nome da válvula	Circuito em que é usada	Localização física
Válvula de controle direcional	Elevação da lança, ação telescópica e giro	Montado dentro do console do operador.
Válvulas de retenção	Elevação da lança, ação telescópica, guincho e estabilizadores	Bloco de orifícios no cilindro
Válvula de compensação do motor do guincho	Guincho	No motor do guincho
Seletor do estabilizador frontal e coletor de controle	Estabilizador	Coletor na caixa do estabilizador frontal
Coletor de controle do RSOD	Estabilizador	Coletor acima da caixa do estabilizador traseiro.
Válvula de segurança operada por piloto	Estabilizadores	Bloco de orifícios de cada cilindro de estabilizador (4)
Válvulas de compensação e de fluxo da velocidade de giro	Giro	No motor de giro
Solenoide de controle do guincho de alta velocidade	Guincho	No motor do guincho
Válvula de alívio do estabilizador central frontal	Estabilizador	No SFO



8732-1

Válvula de controle direcional

FIGURA 2-2

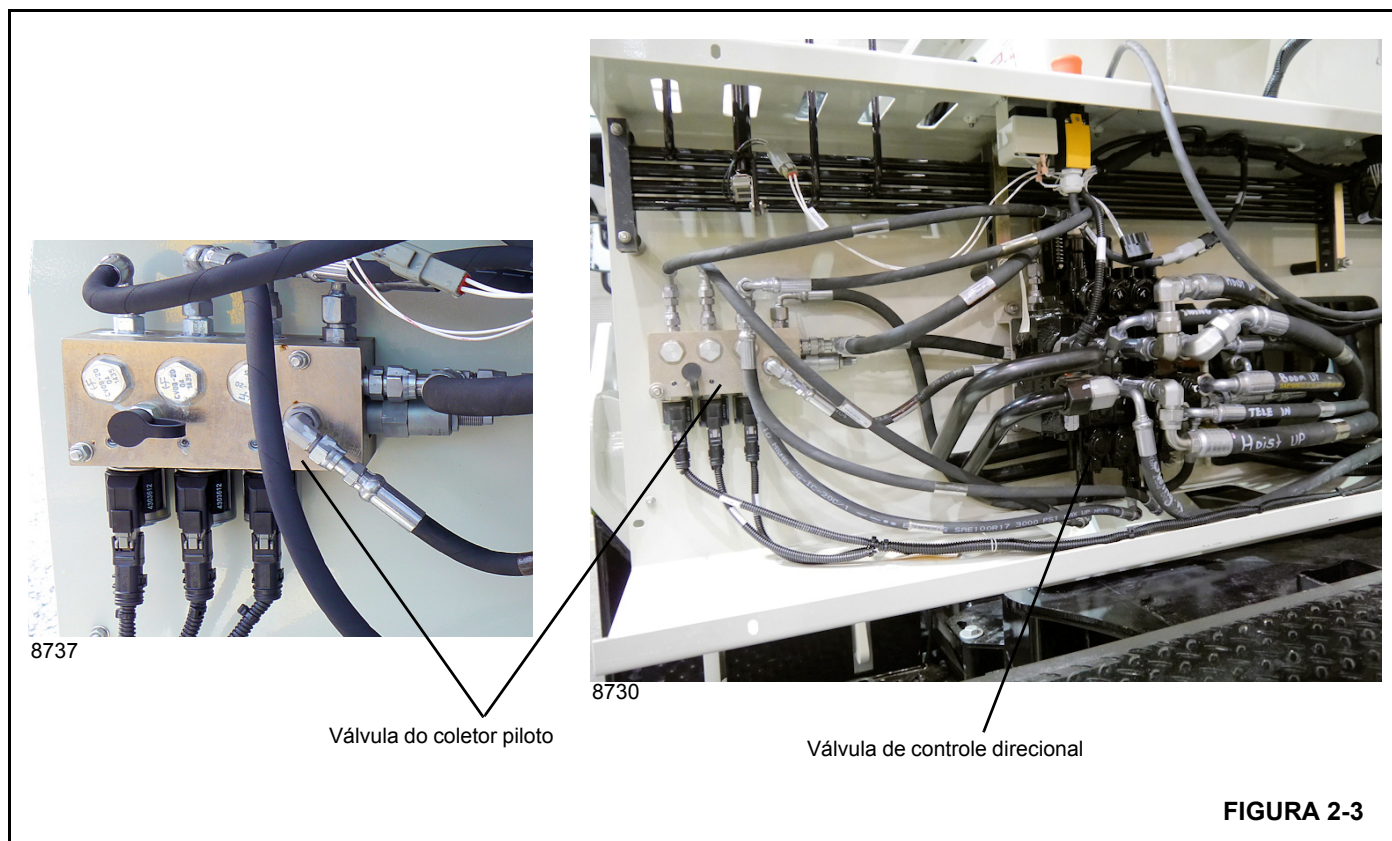


FIGURA 2-3

VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL

Descrição

A válvula de controle direcional (Figura 2-2 e 2-3) está localizada no console de controle do operador. Para obter acesso à válvula de controle direcional, remova os parafusos de acesso e a tampa do console.

O controle das funções do guindaste é executado com alavancas de controle operadas manualmente ou por rádio remoto opcional com solenoides de controle integrados à válvula.

A alimentação dos guindastes e o sistema RCL são ativados quando a chave de parada/funcionamento/partida e a TDP são engatadas. Consulte o manual do operador para obter as instruções de operação.

Válvula do coletor piloto

A válvula do coletor piloto (Figura 2-3) está localizada dentro do console de controle do operador. No bloqueio do A2B e RCL, para as paradas de giro, ou se o RCL estiver sendo configurado, a válvula somente permite a operação na direção permitida usando a pressão de reserva do sistema para restringir o movimento do carretel. Para obter acesso à válvula do coletor piloto, remova os parafusos de acesso e a tampa do console.

Controle remoto por rádio (opcional)

Se estiver equipado com o controle remoto por rádio opcional, todas as válvulas solenoides em cada seção da válvula são energizadas (Figura 2-2) quando a chave do controle remoto é ativada. Isso fecha as válvulas solenoides.

NOTA: A posição normal (desenergizada) das válvulas piloto nas seções da válvula é fechada, a pressão piloto é bloqueada e com a câmara do carretel de controle piloto da válvula, é ventilada até o tanque. Se a alimentação do guindaste for interrompida, as válvulas de controle piloto são fechadas e o controle das funções do guindaste é desativado.

Energizar uma bobina da válvula aumenta a pressão piloto na câmara piloto da seção da válvula respectiva. Com uma válvula solenoide na seção da válvula energizada (aberta), a pressão piloto pode subir para permitir a operação remota.

Quando a chave de ativação do controle remoto por rádio é ativada, todas as válvulas solenoides em cada seção atuam como válvulas de controle proporcional.

Isso permite o controle das funções do guindaste com o transmissor do controle remoto por rádio.

NOTA: Se uma condição de sobrecarga é detectada, o sistema RCL desativa o controle de abaixamento da lança, extensão do telescópio, elevação do guincho e operação de giro.

PRESSÕES DE ALÍVIO

Descrição

As válvulas de alívio protegem os sistemas hidráulicos do excesso de pressurização e garantem que os componentes obtenham a pressão e vazão adequadas. As válvulas de alívio para os circuitos de giro e ação telescópica são parte integrante da válvula de controle direcional e não são ajustáveis. Os circuitos do guincho e de elevação são ajustados para a pressão da válvula de alívio do sensor de carga.

Todas as válvulas de alívio são predefinidas na fábrica. Determinadas válvulas de alívio podem ser ajustadas e outras não são ajustáveis; consulte os ajustes de pressão e a capacidade de ajuste na tabela a seguir.

Manutenção

As pressões de alívio são verificadas fazendo um determinado circuito alcançar seu limite de pressão (parada). No

ponto de parada, a válvula de alívio abre e o óleo hidráulico retorna ao reservatório. Os circuitos hidráulicos podem ser paralisados conectando as mangueiras de trabalho ao motor ou cilindro antes de acionar a válvula de controle. Um manômetro instalado na linha adequada mostra a pressão em que essa válvula de alívio abre. Solte a alavanca de controle após cada leitura.

É necessário manter a pressão hidráulica apenas pelo tempo suficiente (geralmente alguns segundos) no circuito para fazer uma leitura precisa. Não sobrecarregue os circuitos hidráulicos por longos períodos.

Use um manômetro preciso de 0 a 34.500 kPa (0 a 5000 psi) ao ajustar as válvulas de alívio. Para ajustar uma válvula de alívio, gire o parafuso de ajuste (para dentro para aumentar ou para fora para diminuir) até atingir o ajuste correto. A temperatura do óleo do reservatório deve ser de 60 a 71°C (140 a 160°F).

Circuito hidráulico	Pressão MPa (psi)	Tolerância kPa (psi)	Local
Alívio da retração do telescópio (não ajustável)	19,65 (2850)	± 689 (± 100)	Válvula de controle direcional (pré-ajustada)
Alívio da extensão do telescópio (não ajustável)	19,65 (2850)	± 689 (± 100)	Válvula de controle direcional (pré-ajustada)
Pressão máxima do circuito do estabilizador	20,68 (3000)	± 344 (± 50)	Válvula de alívio na bomba
Extensão da viga do circuito do estabilizador	6,89 (1000)	± 344 (± 50)	Coletor de controle do estabilizador dianteiro
Circuito do giro (não ajustável)	20,5 (3100)	± 689 (± 100)	Válvula de controle direcional (pré-ajustada)
Alívio do sensor de carga	26,2 (3800)	± 2,06 (± 300)	Válvula de alívio na bomba
Espera do sensor de carga	2,48 (360)	± 172 (± 25)	Válvula de alívio na bomba
Compensador de bomba	25,15 (3650)	± 689 (± 100)	Válvula de alívio na bomba
Opcionais (se equipado)	17,2 (2500)	± 689 (± 100)	Válvula de controle direcional (pré-ajustada)

VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO DE ALÍVIO

AVISO

Não mantenha a válvula de alívio aberta por mais de um minuto por vez. Senão o circuito hidráulico pode ser danificado.

Preparação

- Ligue e aqueça o motor até a temperatura do óleo hidráulico atingir no mínimo 60 a 71°C (140 a 160°F).
- Desligue o motor.



ATENÇÃO

Risco de alta pressão!

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

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

A pressão de alívio dos circuitos hidráulicos do guincho é controlada pela válvula de alívio do sensor de carga localizada na válvula de controle direcional (Figura 2-2); essa válvula de alívio não é ajustável.

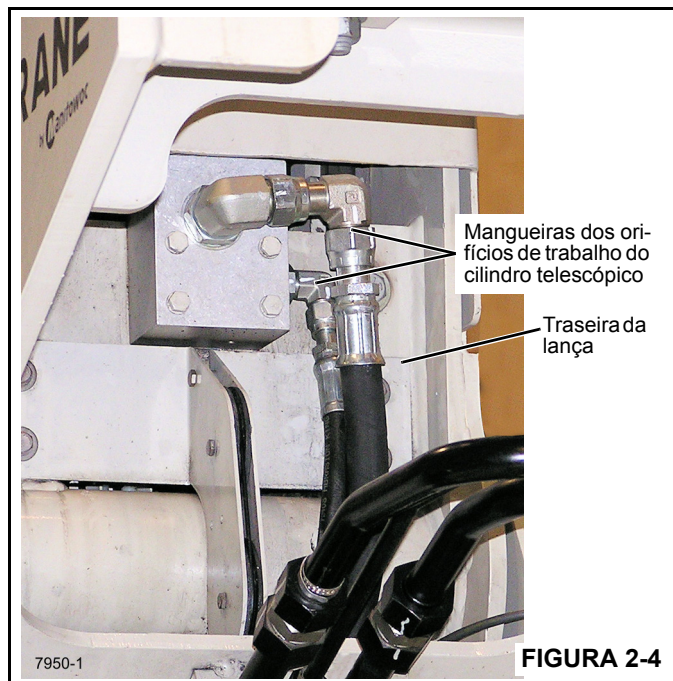
A pressão de alívio e a pressão máxima do sensor de carga podem ser verificadas através das seguintes etapas.

1. Instale um manômetro hidráulico no orifício de medição de pressão da bomba na válvula de controle direcional (Figura 2-2).
2. Deixe a máquina em marcha lenta com a PTO engatada. Verifique se a pressão máxima da bomba está no ajuste correto (consulte a tabela acima).
3. Se a pressão máxima não estiver correta, ajuste o controle de compensação da pressão na bomba de pistão (consulte a Figura 2-15).
4. Desligue o motor.
5. Remova o manômetro e tampe com bujão o orifício de medição de pressão da bomba.

Alívios da retração e da extensão do telescópio

As pressões de alívio do telescópio são predefinidas e não são ajustáveis. Para verificar as pressões de alívio do telescópio faça o seguinte:

1. Remova as mangueiras de extensão e retração (orifício de trabalho) do cilindro telescópico (Figura 2-4) e tampe os adaptadores do telescópio.



2. Instale um manômetro na mangueira de extensão do telescópio e tampe com bujão a mangueira de retração do telescópio.

NOTA: Instale um manômetro em cada linha de cada vez e ajuste as pressões de extensão e retração com a alavanca de controle do telescópio conforme descrito a seguir.

3. Dê partida no motor e acelere-o até a rotação determinada.
4. Empurre a alavanca de controle do telescópio para estendê-lo.
5. A pressão de alívio deve ser de 19,65 MPa (2850 psi).
6. Desligue o motor.
7. Mude o manômetro para a linha de retração e tampe com bujão a linha de extensão.
8. Dê partida no motor.
9. Puxe a alavanca de controle do telescópio para retrai-lo.
10. A pressão de alívio deve ser de 20,5 MPa (2975 psi).
11. Desligue o motor.
12. Remova o manômetro e o bujão das mangueiras.
13. Reconecte as mangueiras do cilindro telescópico.

Giro

A pressão de alívio do giro é predefinida e não é ajustável. Para verificar a pressão de alívio do giro faça o seguinte:

1. Desconecte as mangueiras do orifício de trabalho no motor do giro.
2. Conecte um manômetro em uma linha e tampe com bujão a outra.
3. Dê partida no motor e ajuste na rotação determinada.
4. Ative a alavanca de controle do giro. O alívio deve indicar 20.511 +689/-344 kPa (2975 +100/-50 psi).
5. As válvulas de alívio estão na válvula de controle direcional e são pré-ajustadas.

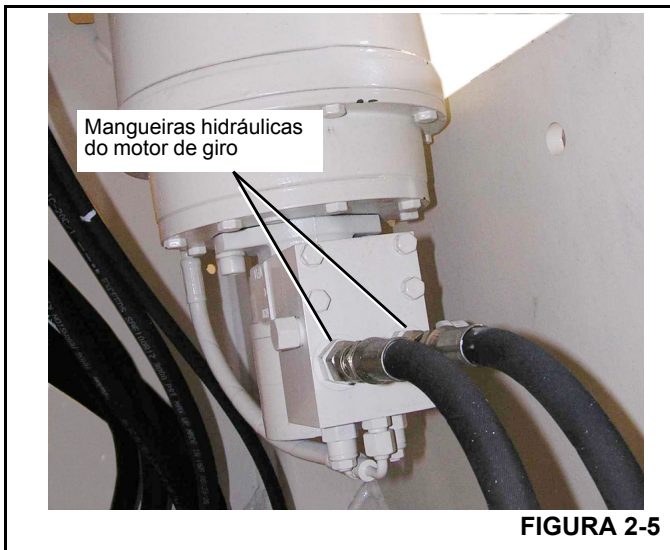


FIGURA 2-5

Pressão máxima dos estabilizadores

1. Selecione um estabilizador frontal e remova a linha de retração do cilindro de extensão do estabilizador.
2. Instale um manômetro na linha de retração (Figura 2-8).
3. Dê partida no motor e acelere-o até a rotação determinada.
4. Ative a função de retração do estabilizador selecionado. Ajuste a pressão de alívio para $20.684 + 689/-0$ kPa ($3000 + 100/-0$ psi). A válvula de alívio do circuito do estabilizador está localizada no coletor da bomba (Figura 2-6).

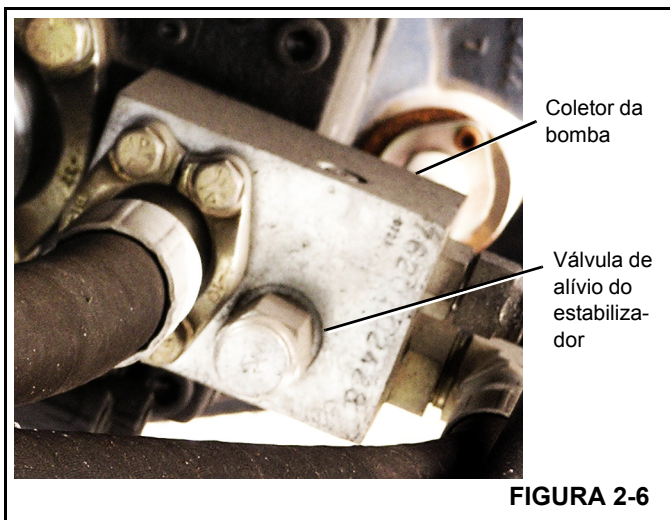


FIGURA 2-6

5. Desligue o motor, desconecte o manômetro e reconecte a linha de retração do estabilizador.

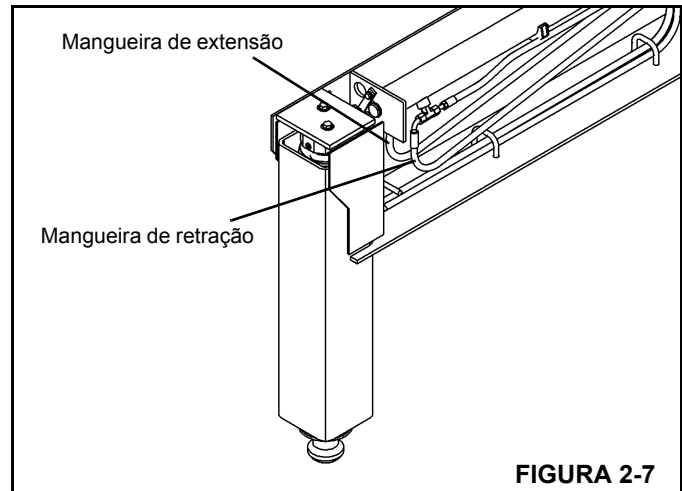


FIGURA 2-7

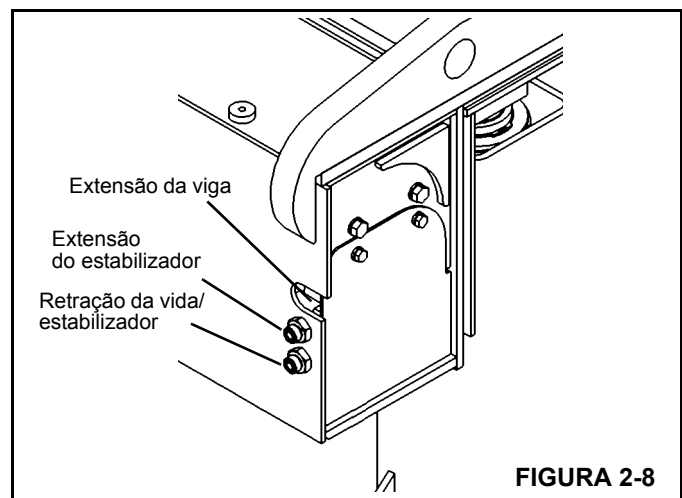
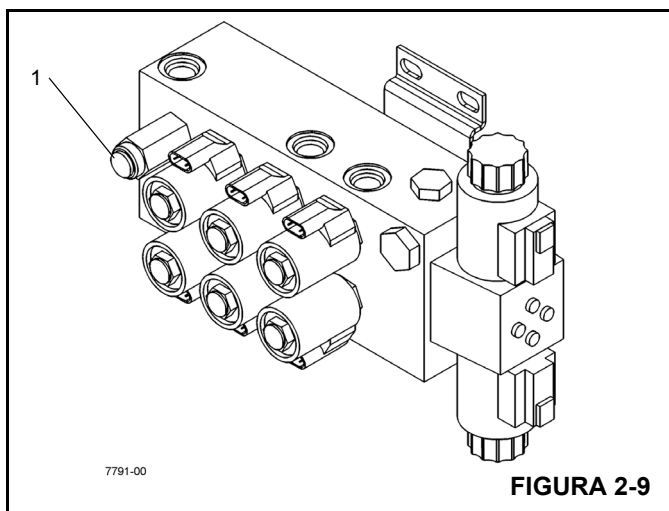


FIGURA 2-8

Extensão da viga dos estabilizadores

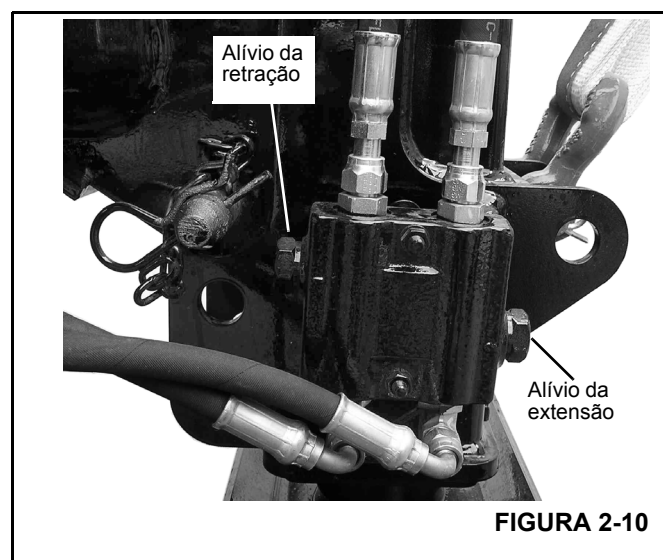
1. Selecione um estabilizador e remova a linha de extensão do cilindro de extensão do estabilizador.
2. Instale um manômetro na linha de extensão (Figura 2-8).
3. Ligue o motor e acelere-o até a rotação determinada.
4. Ative a função de extensão do estabilizador selecionado. Verifique se a pressão de alívio é de $6.895 + 345/-0$ kPa ($1000 + 50/-0$ psi). A válvula de alívio (1) do circuito do estabilizador está localizada no coletor de controle do estabilizador frontal, Figura 2-9. Remova a tampa da válvula de alívio para acessar o parafuso de ajuste.
5. Desligue o motor, desconecte o manômetro e reconecte a linha de extensão do estabilizador.

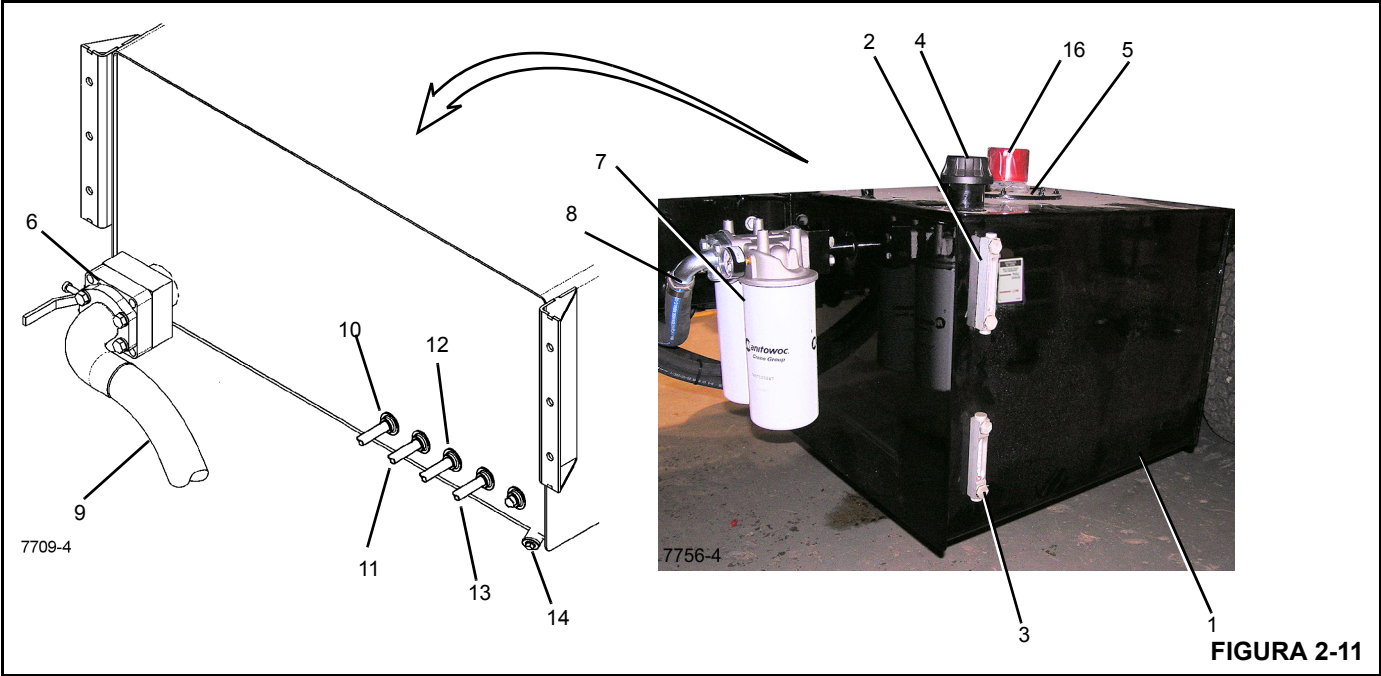


Estabilizador central frontal

1. Desconecte as linhas de extensão e retração do estabilizador frontal (Figura 2-10). Tampe a linha de retração e instale um manômetro na linha de extensão.
2. Ligue o motor e ajuste até a rotação determinada.
3. Pressione a chave de extensão/retração do estabilizador frontal para estendê-lo.
4. Ajuste a válvula de alívio de extensão no bloco de orifícios do estabilizador frontal em 3.447 kPa +689/-0 (500 psi +100/-0).

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 de orifícios do estabilizador frontal para 12.065 kPa +689/-0 (1750 psi +100/-0).
8. Desligue o motor, remova o manômetro e a tampa e reconecte as linhas hidráulicas do estabilizador central frontal único.





Item	Componente
1	Reservatório hidráulico
2	Indicador de nível de óleo hidráulico
3	Indicador da temperatura hidráulica
4	Tampa de enchimento
5	Tampa de acesso
6	Válvula de corte
7	Filtros descartáveis
8	Linha de retorno

Item	Componente
9	Linha de sucção
10	Linha do reservatório da válvula de controle direcional
11	Dreno da caixa do coletor da bomba
12	Retorno do estabilizador
13	Dreno da caixa da bomba
14	Bujão de dreno
15	Sensor de temperatura
16	Respiro

CIRCUITO DE FORNECIMENTO

Descrição

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 óleo hidráulico opcional.

Reservatório e filtro hidráulico

O reservatório (Figura 2-11) é fixado na lateral esquerda do caminhão sob a carroceria e tem capacidade de 276,3 l (73 gal EUA) até a marca de cheio. O reservatório todo de aço possui dois filtros descartáveis de vazão plena monta-

dos na dianteira do tanque. Defletores internos ajudam a resfriar o óleo hidráulico e a evitar a formação de espuma.

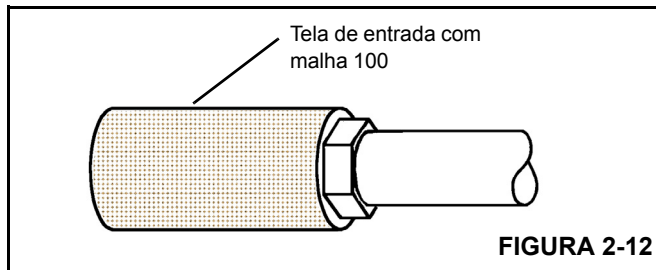
O óleo hidráulico flui através da linha de sucção na parte inferior traseira do reservatório até a bomba hidráulica. A maior parte da vazão de retorno passa pelo filtro descartável na parte dianteira do reservatório. As linhas de retorno (10, 11, 12, 13 Figura 2-11) vão diretamente ao reservatório em vez de passarem através do filtro.

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

Uma tela de entrada com malha 100 (Figura 2-12) está localizada no tanque hidráulico para ajudar a proteger a bomba contra contaminação.

Uma tampa de enchimento na parte superior do reservatório serve para abastecer o tanque. A tampa de enchimento inclui um filtro para capturar contaminantes, e juntas de vedação para impedir vazamentos. O respiro (ventilação) permite que o ar entre no reservatório ou saia dele. O respiro deve ser mantido limpo para evitar danos ao reservatório.

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



Uma grande tampa de acesso na parte superior do reservatório fornece acesso para limpeza. A tampa é fixada na parte superior do reservatório com parafusos 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.

Os filtros de óleo hidráulico descartáveis duplos (Figura 2-11) estão localizados na parte dianteira do reservatório e são substituíveis.

Troca do filtro hidráulico

A manutenção dos filtros deve ser feita com elementos de substituição da National Crane em intervalos recomendados para assegurar que a garantia permaneça em vigor.

Remoção do elemento



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

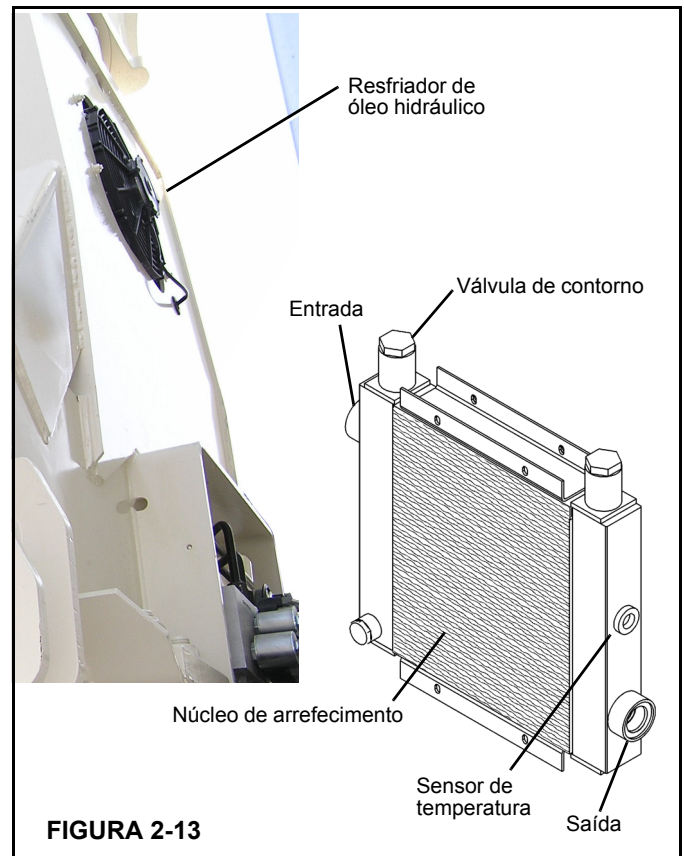
1. Desligue o sistema hidráulico.
2. Limpe toda sujeira do cabeçote do filtro.
3. Coloque um recipiente sob os filtros para coletar o óleo derramado e desrosqueie e remova cada filtro.
4. Instale os filtros novos.
5. Descarte os filtros usados de maneira adequada.

Resfriador de óleo hidráulico (opcional)

Um resfriador do óleo hidráulico opcional pode ser instalado na parte de trás da estrutura (Figura 2-13). 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.

O resfriador de óleo é energizado pelo relé R3 e está em linha com o fusível F5. O relé e o fusível estão localizados na caixa de microfusíveis na estrutura do guindaste. 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).



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.

Válvulas hidráulicas

Coletor da válvula de controle direcional

O coletor da DCV (Válvula de controle direcional) controla o guincho, cilindro de elevação, cilindro do telescópio e as opções, quando instaladas. Os carretéis da válvula são acionados mecanicamente por alavancas de controle e solenóides proporcionais se equipados com o controlador remoto opcional. O DCV está localizado no console de controle do operador atrás da tampa do console.

Inspeção

Inspeccione 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 desgastado além dos limites toleráveis de manutenção. Se essa condição existir, o carretel e o corpo devem ser substituídos como um conjunto.

Vazamento nas válvulas

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, que 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 gatilho 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. A ferrugem ou o 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 os ajustes de pressão que forem necessários.

Coletor da válvula de controle direcional

Remoção

1. Etiqueta e desconecte as linhas hidráulicas e elétricas do coletor da válvula.
2. Coloque bujões nas linhas e tampe os orifícios.
3. Solte e retire os parafusos de montagem da válvula e remova o banco da válvula.

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. Dê partida no motor e opere-o em velocidade normal.
2. Acione as alavancas de controle. Verifique se os cilindros e motores operam suavemente.
3. Verifique o banco de válvulas e as linhas para ver se há vazamento. Faça os reparos necessários.

Válvula do coletor piloto

O suprimento de óleo da bomba é direcionado para as alavancas de controle de abaixamento da lança, extensão do telescópio e elevação do guincho para que não sejam operadas. Quando o guindaste não está bloqueado ou está em uma condição do A2B, a válvula do coletor piloto (Figura 2-17) pode se deslocar e drenar óleo desses controles para o tanque. Isso permitirá que esses controles operem essas funções novamente. Girar 205 graus para a esquerda ou direita irá desenergizar os solenóides de giro e bloquear a vazão para a operação do giro.

Coletores dos estabilizadores

Os circuitos dos estabilizadores são controlados por dois coletores localizados nas caixas dos estabilizadores dianteiro 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 solenóides que são controlados por chaves na caixa de controle do estabilizador.

nóides que são controlados por chaves na caixa de controle do estabilizador.

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 houver suspeita de defeito em uma válvula de retenção, substitua-a por uma nova.

Caixa de engrenagens de giro

A caixa de engrenagens de giro está montada dentro da estrutura e gira a torre/lança. A caixa de engrenagens de giro possui um freio montado integralmente que é acionado automaticamente quando a alavanca de controle do giro está na posição neutra para evitar que a lança gire. O freio do giro é acionado por mola e liberado hidráulicamente. Quando o controlador é retirado do centro, a pressão hidráulica é automaticamente aplicada para liberar o freio.

Manutenção da bomba hidráulica

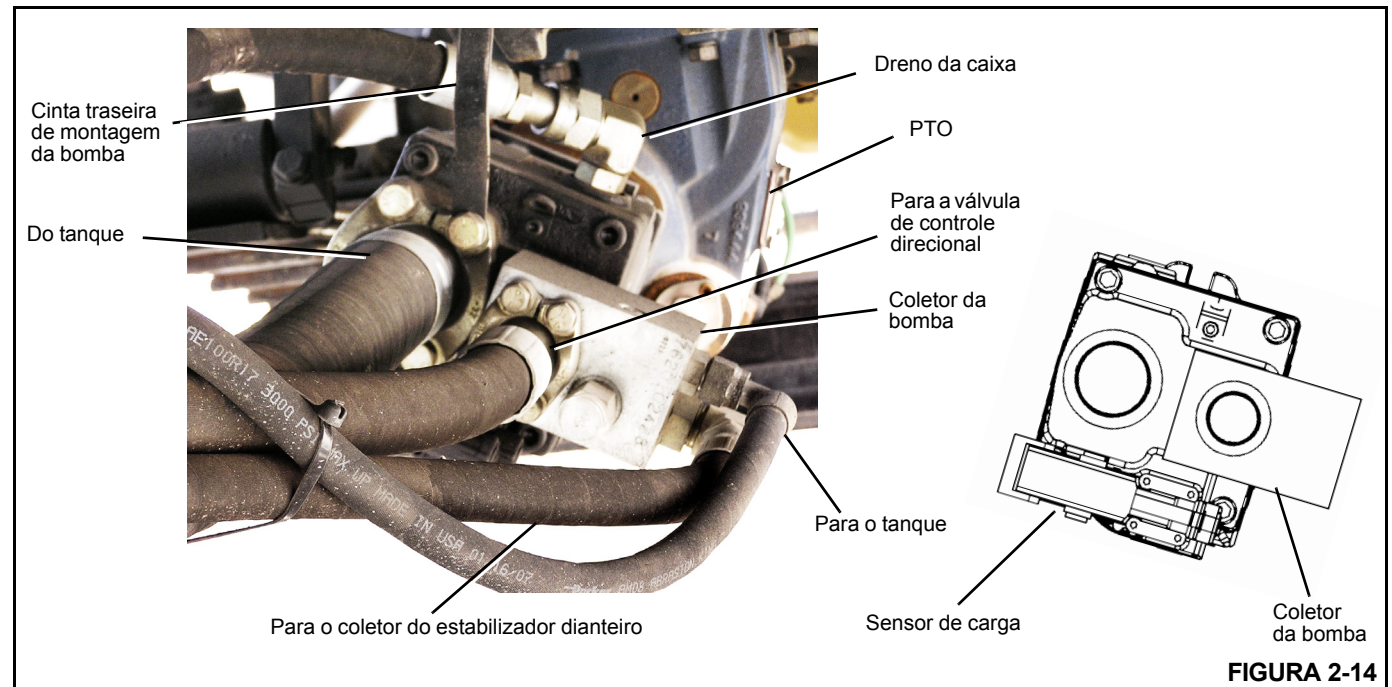


FIGURA 2-14

Descrição

A pressão do sistema hidráulico é fornecida por uma bomba de pistão axial montada na PTO (tomada de força) do caminhão.

A bomba de engrenagens hidráulica requer uma PTO com capacidade nominal de 210 cv (156,5 kw) a 1.800 rpm.

Remoção

NOTA: 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 no flange de montagem da PTO.
4. Parafuse o suporte de montagem traseiro da bomba na cinta de montagem traseira.
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.

Partida da bomba

O procedimento de preparação da bomba é o seguinte:

1. Encha a carcaça da bomba com fluido hidráulico. Derame o óleo diretamente no orifício de drenagem superior da caixa.
2. Abra a válvula de corte na linha de entrada do reservatório para a bomba. 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.

3. Verifique se a linha de dreno da caixa tem vazamentos ou obstruções.
4. Dê partida no motor do caminhão e engate a PTO. Desligue o motor do caminhão.
5. Instale um manômetro no orifício do manômetro da bomba (GP) na bomba (Figura 2-15).
6. Ligue o motor do caminhão a partir do guindaste 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. A pressão em marcha lenta deve estar entre 1.379 e 2.068 kPa (200 a 300 psi).

NOTA: Se o RCL estiver ativo ou em cancelamento, a pressão deve estar na faixa de 2.413 kPa (350 psi).

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

7. Opere o sistema com carga baixa durante 5 a 10 minutos.

NOTA: A pressão de espera (margem) é a pressão do sistema quando nenhum componente hidráulico está operando.

8. Verifique a pressão de espera e ajuste conforme necessário.

Válvula a ser ajustada	Ajuste de pressão MPa (psi)	Tolerância kPa (psi)	Orifício do manômetro e local de ajuste
Pressão marginal da bomba	2,48-2,82 (360-410)	Consulte a faixa	Bomba de pistão do GP (Figura 2-15)
Pressão máxima da bomba	1,73 (3650)	± 517 (± 75)	Bomba de pistão do GP (Figura 2-15)
Pressão da válvula de bloqueio	7,23 (1050)	± 689 (± 100)	Bomba de pistão do GLS (Figura 2-15) Válvula de bloqueio (Figura 2-17)
Pressão de extensão do telescópio	19,65 (2850)	± 689 (± 100)	Bomba de pistão do GLS (Figura 2-15) Válvula de alívio do telescópio (Figura 2-16)

Pressão marginal da bomba

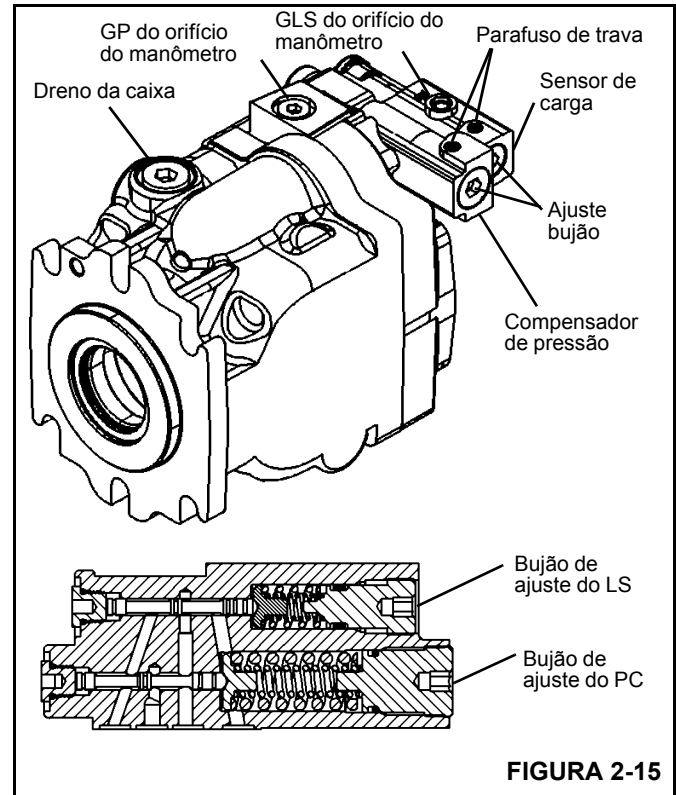
O procedimento de margem da bomba é o seguinte:

1. Se a máquina nunca tiver sido iniciada ou se a bomba tiver sido substituída, consulte "Partida da bomba" na página 2-24 para concluir o procedimento antes de ir para a etapa 2.
2. Instale o manômetro no orifício de manômetro da bomba (Figura 2-15).
3. Dê partida no motor e deixe-o em marcha lenta.
 - a. Abra o sistema RCL e verifique se não está em modo de bloqueio ou ative a chave de cancelamento do RCL.
 - b. Ajuste o bujão de ajuste do sensor de carga (LS) (Figura 2-15) na bomba até que a pressão de reserva (margem) seja de 2.482 ± 172 kPa (360 ± 25 psi) (Figura 2-15).
 - c. Se a pressão precisar ser ajustada, solte o parafuso de trava do LS e ajuste-o "para dentro" para aumentar ou "para fora" para diminuir a pressão até atingir a pressão correta (Figura 2-15).
 - d. Aperte o parafuso de trava do LS.
4. Desligue o motor e remova o equipamento de diagnóstico.
5. Verifique a pressão máxima da bomba e ajuste conforme necessário.

Pressão máxima da bomba

1. Instale um manômetro no orifício para manômetro da bomba (Figura 2-15).
2. Se o cilindro de elevação não estiver instalado, tampe com bujão a mangueira de extensão (a maior das duas) antes de prosseguir para a próxima etapa.
3. Dê partida no motor e acelere até a rotação máxima. Opere lentamente o cilindro de elevação e estenda até a elevação máxima.
4. Segure a alavanca de controle do cilindro de elevação da lança na posição de extensão e verifique a pressão máxima da bomba. A pressão deve ser de $25.165,8 \pm 517$ kPa (3650 ± 75 psi).

5. Ajuste a pressão máxima da bomba com o bujão de ajuste do Compensador de pressão (PC) (Figura 2-15). Enquanto mantém a alavanca da lança na posição para cima, solte o parafuso de trava do PC, então ajuste o parafuso para dentro para aumentar ou para fora para diminuir a pressão até atingir a pressão correta e reaperte o parafuso de trava.



6. Se a pressão na etapa anterior não puder ser atingida, ajuste a válvula de alívio do sensor de carga na válvula direcional principal (Figura 2-16). Gire o parafuso de ajuste meia volta no sentido horário, aperte-o e repita a etapa anterior até que a pressão seja atingida.
7. Desligue o motor e remova o equipamento de diagnóstico.

Válvula de controle direcional

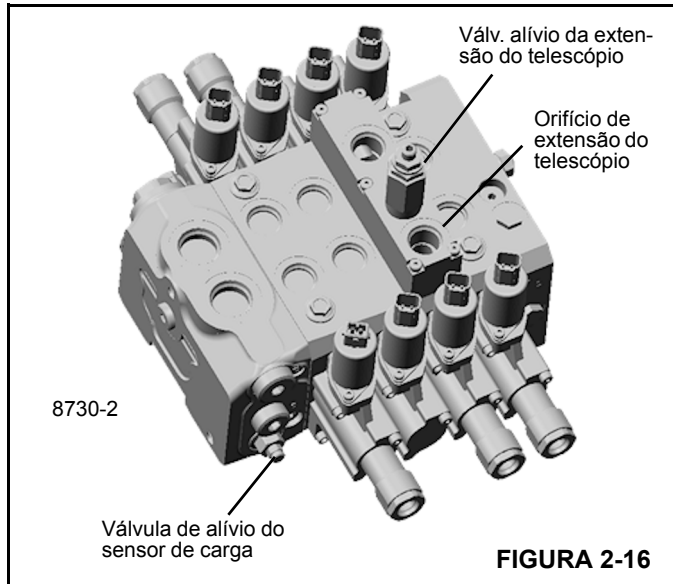


FIGURA 2-16

Ajuste da pressão de bloqueio

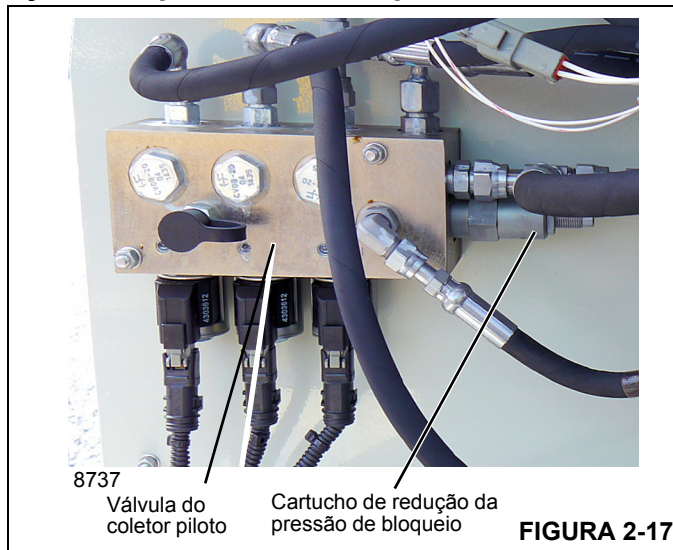


FIGURA 2-17

1. Instale um manômetro no GLS do orifício do manômetro da bomba na bomba (Figura 2-15).
2. Dê partida no motor e deixe-o em marcha lenta.
3. Não abra o sistema RCL e neutralize o acelerador levando o motor até a rotação máxima.

4. O manômetro deve indicar $7.239 \text{ kPa} \pm 1.185$ ($1050 \text{ psi} \pm 172$).
5. Se a pressão não estiver correta, ajuste o cartucho de redução da pressão de bloqueio localizado no coletor de bloqueio (Figura 2-17). Gire “para dentro” para aumentar ou “para fora” para reduzir até atingir a pressão correta.
6. Desligue o motor e remova o equipamento de diagnóstico.

Pressão de extensão do telescópio

1. Instale um manômetro no manômetro de orifício de manômetro da bomba na bomba (Figura 2-15).
2. Se a bomba não estiver instalada, remova a mangueira do orifício de extensão do telescópio e feche a mangueira com bujão e tampe o orifício antes de prosseguir para a próxima etapa.
3. Dê partida no motor
4. Coloque o motor em marcha lenta se a lança estiver conectada e estenda-a totalmente
5. Mantenha no final do curso.
6. Se não tiver lança, ative a lança para fora.
7. Acelere até a rotação máxima.
8. A pressão deve ser de $19.650 \pm 689 \text{ kPa}$ ($2850 \pm 100 \text{ psi}$).
9. Ajuste o cartucho de alívio de pressão localizado na válvula de alívio do telescópio (Figura 2-16). Gire o parafuso para dentro para aumentar ou para fora para diminuir até atingir a pressão correta e reaperte a contraporca.
10. Desligue o motor e remova o equipamento de diagnóstico.
11. Reconecte a mangueira no orifício de extensão do telescópio, se removida.

Diagnóstico 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	POSSÍVEL SOLUÇÃO
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.
	Inspecione 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 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 os ajustes 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.	Inspecione o sistema para assegurar que o sinal do sensor de carga está sendo transmitido à bomba.
	Vazamentos internos no sistema.	Pecas internas desgastadas não permitem que a bomba opere corretamente.	Consulte o distribuidor local 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 os controles operem 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.	Válvula(s) defeituosa(s) pode(m) impedir que o sistema opere corretamente.	Repare ou substitua a(s) válvula(s) 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.

Tabela para detecção e resolução de problemas (Continuação)

CONDIÇÃO	ITEM	POSSÍVEL CAUSA	POSSÍVEL SOLUÇÃO
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.
	Inspecione 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 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. 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 os controles operem 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 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	POSSÍVEL SOLUÇÃO
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.
	Inspecione 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	POSSÍVEL SOLUÇÃO
Vácuo de entrada alto Aviso 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.

SEÇÃO 3

SISTEMA ELÉTRICO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição	3-1	Coletores dos estabilizadores	3-8
Manutenção	3-1	Coletor do estabilizador dianteiro	3-8
Informações gerais sobre eletricidade	3-1	Coletor do estabilizador traseiro	3-10
Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico	3-2	Opção de resfriador de óleo hidráulico	3-10
Introdução à manutenção geral	3-2	Visão geral da comunicação do RCL	3-11
Deteção e resolução de problemas gerais	3-2	Barramento CAN do RCL	3-11
Deteção e resolução de problemas nos conectores	3-3	Deteção e resolução de problemas	3-12
Deteção e resolução de problemas do sistema elétrico	3-4	Calibragem do sensor do RCL	3-19
Chave de ignição	3-4	Calibragem do potenciômetro de giro	3-20
Descrição do sistema RCL	3-5	Calibragem do sensor de ângulo da lança	3-21
Descrição do sistema anticolisão do moitão	3-5	Calibragem do sensor de comprimento da lança	3-21
Reparo do cabo do A2B	3-5	Calibragem do sensor de pressão do lado da haste	3-21
Bloco de microrrelés/fusíveis	3-7	Calibragem do sensor de pressão do lado da base	3-22
Solenoides da válvula de controle direcional	3-8	Calibragem do comprimento do estabilizador	3-23
		Download da tabela de carga e do RCL	3-23

DESCRIÇÃO

O sistema elétrico do caminhão é 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, inclusive os controles elétricos dos estabilizadores.

MANUTENÇÃO

Informações gerais sobre eletricidade

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

AVISO

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

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

Amperagem - taxa de fluxo de elétrons (corrente), medida em ampères.

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

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

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

Para determinar:

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

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

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

Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico

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

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

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

Introdução à manutenção geral

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

AVISO

Risco de queimadura!

Quando possível, verifique se a bateria está desconectada antes de realizar qualquer manutenção em um circuito elétrico que não esteja protegido por fusível.

Se for necessário realizar manutenção em circuitos elétricos energizados, tire todos os anéis, relógios e outras joias antes de qualquer intervenção, pois podem ocorrer queimaduras graves devido a aterramento ou curto-circuito acidental.

AVISO

Risco de incêndio elétrico ou de danos ao equipamento!

Nunca substitua a fiação original por uma de bitola inferior. Pode ocorrer incêndio ou outros danos à máquina.

Detecção e resolução de problemas gerais

AVISO

Risco de choque elétrico!

Alguns procedimentos de detecção e resolução de problemas requerem que os componentes permaneçam energizados. Execute essas etapas observando as boas práticas de segurança para evitar acidentes por choques elétricos.

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. Primeiro, use os sintomas relatados para identificar um problema ou componente suspeito.
2. Usando um multímetro, teste a continuidade no circuito, caso suspeite de um circuito aberto, ou a tensão, se suspeitar de um problema de alimentação. Verifique o diagrama esquemático do sistema elétrico e o diagrama de fiação para obter informações mais precisas sobre a fiação.
3. Se comprovadamente o componente estiver com defeito, substitua-o por um componente que se saiba estar em boas condições de funcionamento. Se houver falhas na fiação, substitua-a por uma de bitola igual.
4. Após a detecção e a resolução do problema, teste e repare o circuito. Verifique se o circuito funciona corretamente.

Detecção e resolução de problemas nos conectores

A causa de um problema elétrico pode ser uma conexão solta ou corroída nos conectores de pino ou de soquete. Verifique os conectores para assegurar que os pinos e soquetes estão devidamente assentados e conectados. Se os pinos e os soquetes mostrarem algum sinal de corrosão, use um limpador de contatos elétricos de boa qualidade ou uma lixa fina para limpá-los. Quando os pinos ou os soquetes mostrarem sinais de centelhas ou queima, provavelmente será necessário substituí-los.

Consulte as (Tabela 3-2) e (Tabela 3-3) para ver uma lista de ferramentas necessárias para a manutenção de conectores.

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 da mesma bitola ao fio curto, emendando-os por crimpagem ou solda. Use um tubo termorretrátil ou outro material apropriado para isolar a emenda.

Tabela 3-2

Tabela de ferramentas de extração da Deutsch

Descrição	Número de peça Deutsch	Número de peça da National Crane
Fio bitola 12	114010	9999100194
Fio bitola 16	0411-204-1605	9999100195
Fio bitola 8 a 10	114008	7902000012
Fio bitola 4 a 6	114009	7902000009
Fio bitola 20 a 24	0411-240-2005	9999102084

Tabela 3-3

Tabela de ferramentas de crimpagem da Deutsch

Descrição	Número de peça Deutsch	Número de peça da National Crane
Fios bitola 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24	HDT-48-00	9999100808
Fios bitola 4, 6, 8, 10	HDT04-08	9999100842

Detecção e resolução de problemas do sistema elétrico

Detectar um problema no sistema elétrico não é difícil quando se conhece conceitos básicos de eletricidade e compreende a disposição do sistema elétrico. Use o seu diagrama elétrico.

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

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

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

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

NOTA: Lembre-se de desconectar o componente da fonte de alimentação antes de conectar o ohmímetro.

Chave de ignição

Há três chaves de ignição no guindaste. Uma chave de ignição está na cabine do caminhão e duas chaves de parada/funcionamento/partida estão localizadas no console de controle do operador. O sistema do guindaste está em série com o circuito de ignição do caminhão. Todas as chaves de ignição (chave do caminhão) e as duas chaves do console do guindaste devem estar na posição LIGADO, ajustadas em FUNCIONAMENTO, antes que se possa dar partida no caminhão a partir da cabine do guindaste ou do console de controle do operador.

A chave possui três posições. STOP (Parar) desliga o motor e a alimentação do guindaste, RUN (Funcionar) ativa a ignição do motor do caminhão e a alimentação do guindaste, e START (Partida) dá partida no motor do caminhão.

NOTA: A ignição da cabine do caminhão e as duas chaves do console devem estar na posição LIGADO, ajustadas em FUNCIONAMENTO, antes que se possa dar partida no motor usando a chave de parada/funcionamento/partida.

NOTA: Se uma chave não acionar o motor de partida do caminhão, verifique e assegure-se de que as outras chaves estejam LIGADAS e que não haja paradas de emergência ativas.

Quando todas as chaves de ignição do guindaste estão LIGADAS e a PTO está engatada, o pedal do acelerador na estação do operador desativa o acelerador da cabine do caminhão, e o sistema RCL e as funções do guindaste são ativadas.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA RCL

O Limitador de capacidade nominal (RCL) é um auxílio operacional que monitora a operação do guindaste e alerta o operador a respeito de condições perigosas iminentes que podem resultar em morte ou acidente do pessoal e/ou dano ao equipamento e à propriedade (Figura 3-1). As funções do guindaste que pioram a condição de sobrecarga (abaixamento da lança, extensão do telescópio, elevação do guincho e giro) estão desativadas.

A chave de cancelamento do RCL está localizada atrás de um painel de acesso no console do lado do passageiro. Gire a chave para a posição LIGADA para cancelar o RCL.

Uma chave de cancelamento do RCL temporária está localizada no centro do console de controle do operador. A memória do RCL sempre tem alimentação fornecida pela bateria do caminhão, mesmo quando a ignição do caminhão está na posição DESLIGADA.

NOTA: O mostrador do RCL não é destinado a remoção frequente já que podem ocorrer danos ao conector elétrico. Remover o mostrador fará com que uma luz de verificação do motor acenda no painel do caminhão.



FIGURA 3-1

DESCRIÇÃO DO SISTEMA ANTICOLISÃO DO MOITÃO

O sistema anticolisão do moitão (A2B) ajuda a evitar danos, detectando quando a extremidade do cabo do guincho está perto da ponta da lança e desativando as funções que provocam a colisão do moitão. O funcionamento normal é restaurado abaixando o guincho ou retraindo a lança até o peso do A2B estar suspenso livremente. O sistema A2B está incorporado ao sistema RCL do guindaste.

Reparo do cabo do A2B

ATENÇÃO Risco de queda!

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

O cabo do A2B vai desde o carretel do A2B, através da lança, até a ponta da lança (Figura 3-2). Para substituir o cabo do A2B:

- Retraia a lança.
- Passe uma haste de diâmetro pequeno da frente até atrás da lança.
- Prenda o cabo na haste, puxe o cabo através da lança e prenda o cabo do A2B na ponta da lança.

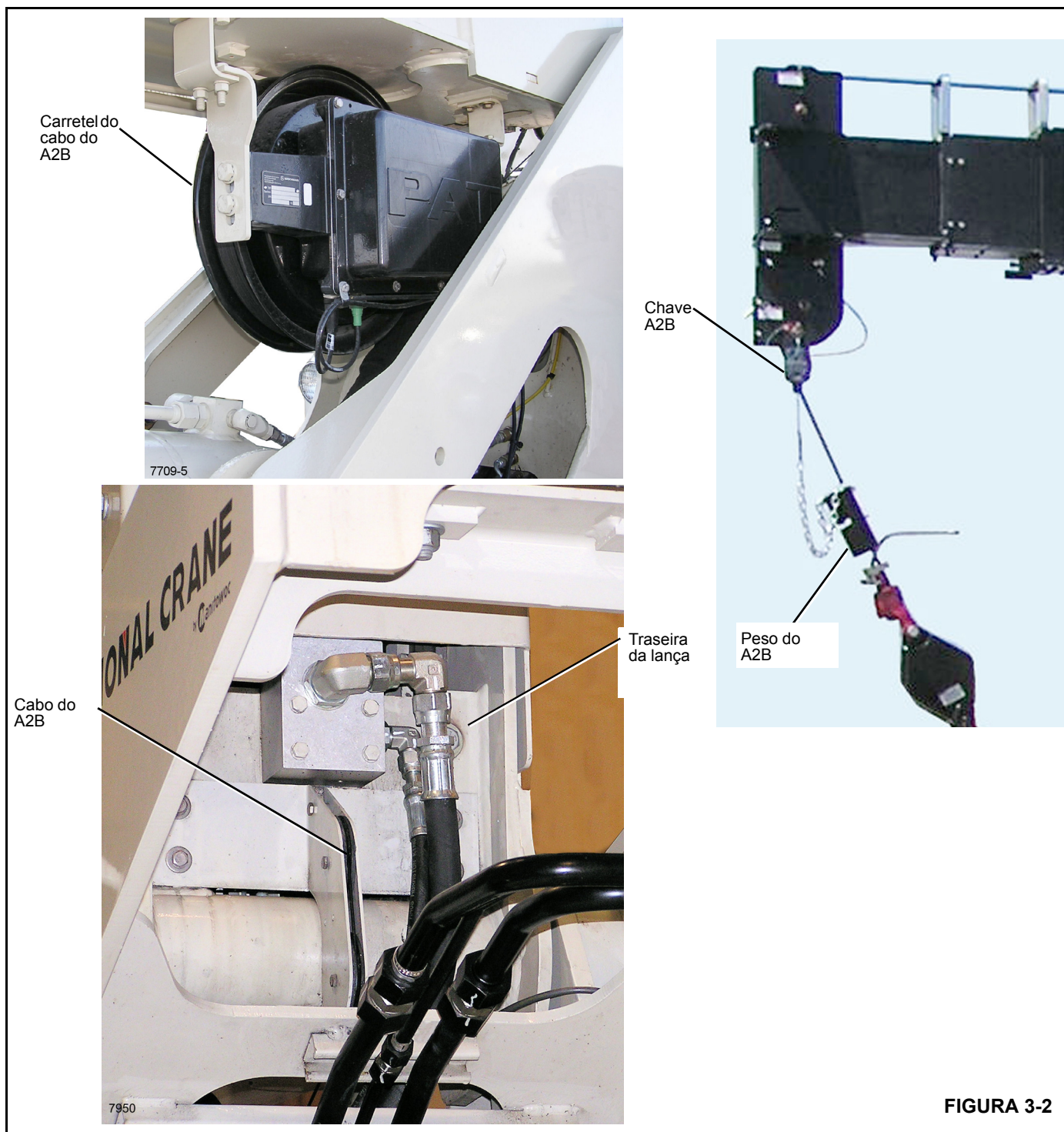
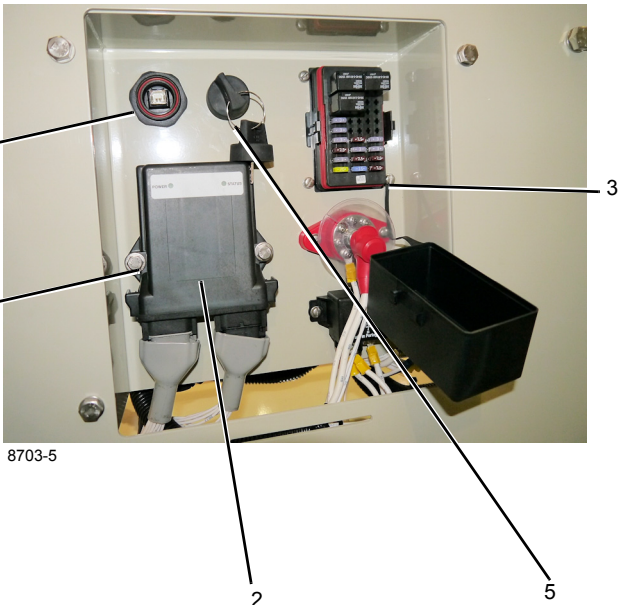


FIGURA 3-2

BLOCO DE MICRORRELÉS/FUSÍVEIS

Existe um bloco de relés/fusíveis localizado no compartimento de fusíveis (Figura 3-3) no lado do passageiro do console de controle do operador. Solte a porca borboleta e remova o painel de acesso para obter acesso ao comparti-

mento de fusíveis, módulo mestre do RCL, conector de interface do computador e chave de cancelamento do RCL. O módulo do rádio remoto opcional está empilhado diretamente atrás da montagem do módulo mestre do RCL.



Item	Componente
1	Painel de acesso
2	Módulo mestre do RCL
3	Compartimento de fusíveis
4	Conector de interface do computador
5	Chave de cancelamento do RCL
6	Módulo de controle remoto por rádio (opcional)

FIGURA 3-3

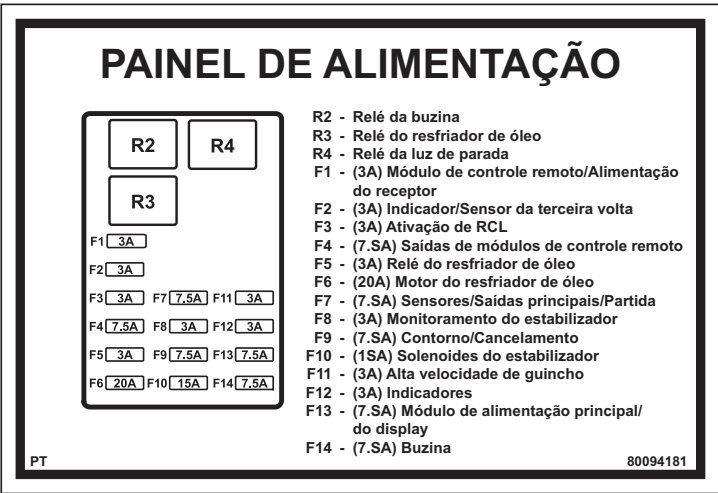
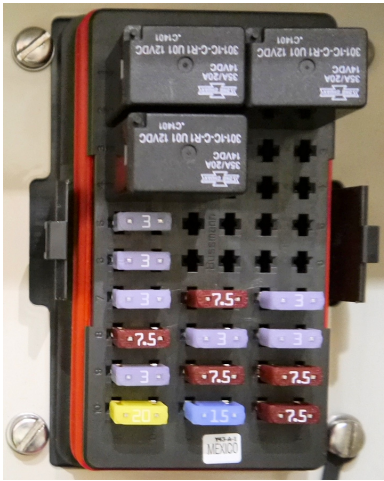
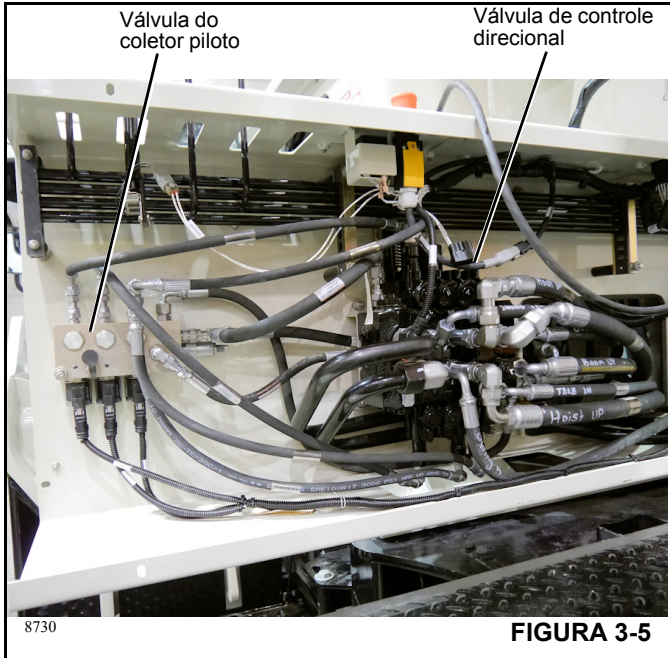


FIGURA 3-4

SOLENOIDES DA VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL

O coletor da DCV (válvula de controle direcional) é usado para controlar o modo de operação da válvula. Consulte *Válvula de controle direcional*, página 2-15 para ver uma descrição da operação da DCV.



COLETORES DOS ESTABILIZADORES

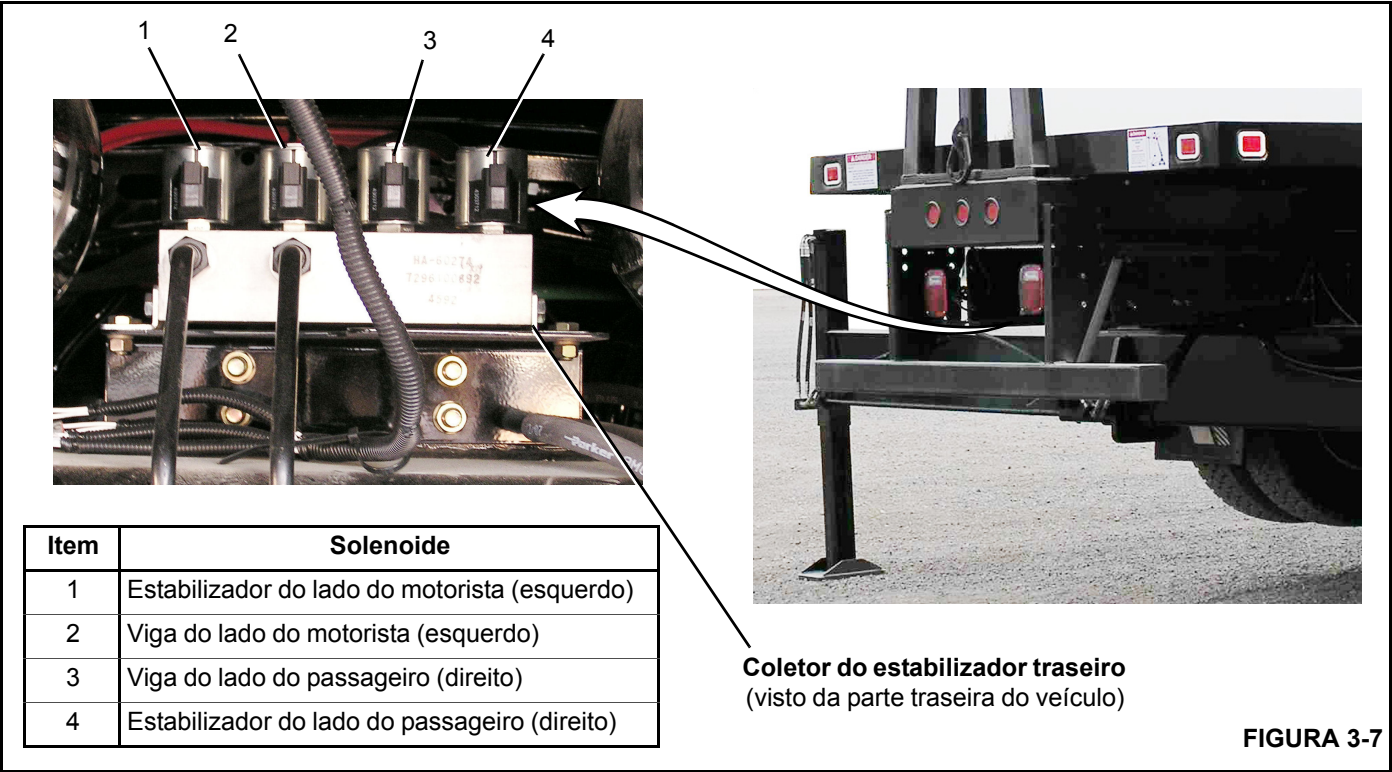
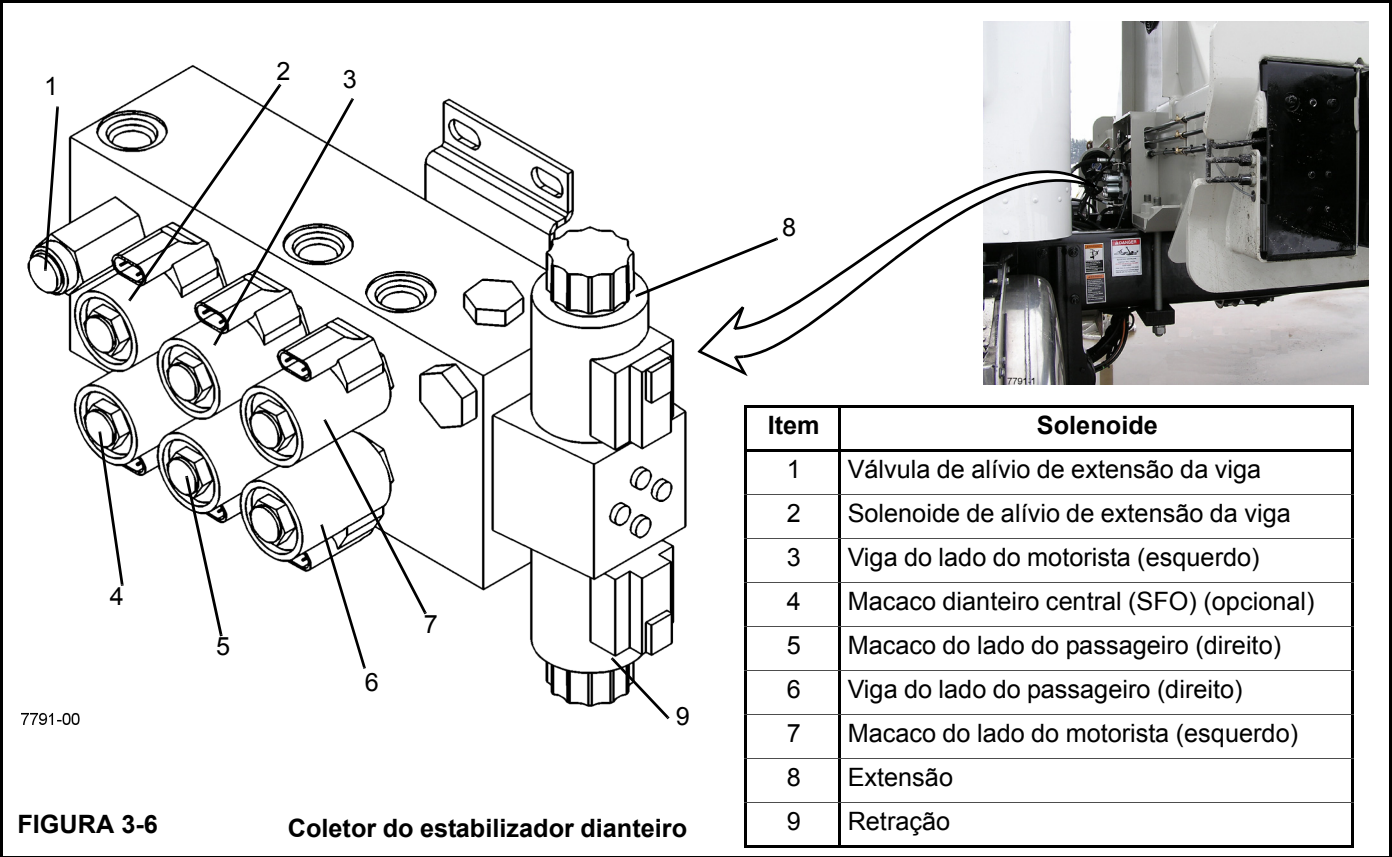
Há dois coletores de estabilizadores localizados na estrutura do guindaste. O coletor do estabilizador dianteiro está montado no centro da caixa do estabilizador dianteiro (Figura 3-6) e o coletor do estabilizador traseiro está montado na caixa do estabilizador traseiro (Figura 3-7).

Coletor do estabilizador dianteiro

Os solenoides no coletor do estabilizador dianteiro (Figura 3-6) controlam a seleção dos componentes do estabilizador dianteiro, macaco central dianteiro (SFO) e as funções de retração e extensão de todos os componentes do estabilizador.

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

- O solenoide do macaco central dianteiro (4) estende ou retrai o SFO quando energizado. Sempre que a chave de retração no controle do estabilizador é pressionada, o SFO é retraído primeiro.
- O solenoide de extensão (8) controla as funções de extensão de todos os componentes do estabilizador.
- O solenoide de retração (9) controla as funções de retração de todos os componentes do estabilizador.
- Os solenoides (3) (5) e (6) (7) controlam os componentes do estabilizador dianteiro. Consulte a Figura 3-6 para identificação dos solenoides.



Coletor do estabilizador traseiro

Os solenoides no coletor do estabilizador traseiro controlam os componentes do estabilizador traseiro. Consulte a Figura 3-7 para identificação dos solenoides.

OPÇÃO DE RESFRIADOR DE ÓLEO HIDRÁULICO

O resfriador do óleo hidráulico opcional (Figura 3-8) está montado na dianteira da estrutura. Um ventilador elétrico na estrutura do guindaste circula o ar sobre o núcleo de arrefecimento quando o óleo hidráulico no núcleo de arrefecimento atinge 48,8°C (120°F).

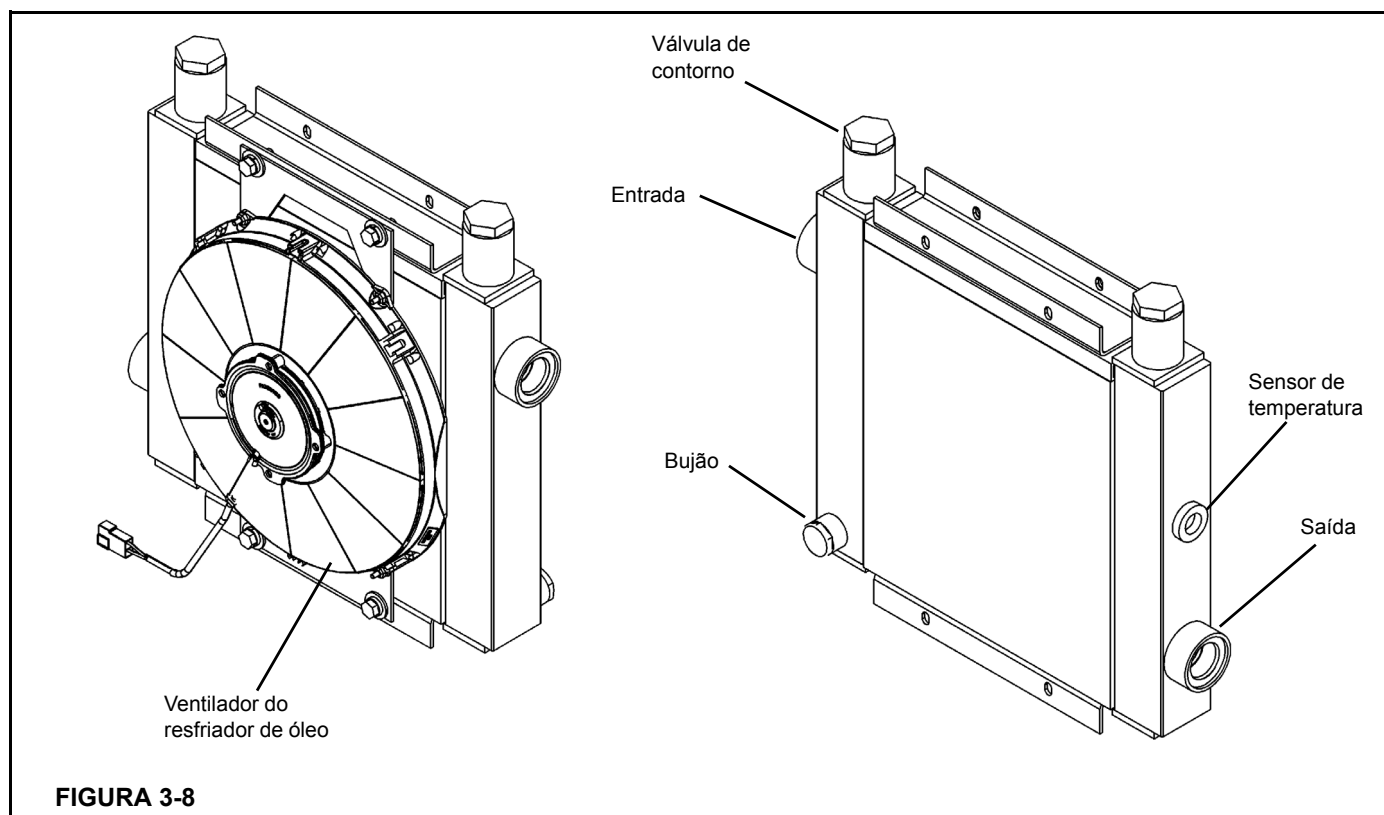
Nem todo o fluxo de retorno passa através do resfriador de óleo. Uma válvula de segurança de 206 kPa (35 psi) no resfriador de óleo limita a vazão através do resfriador. Como o óleo hidráulico é mais espesso quando está frio, menos óleo

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
- Relé do ventilador
- Sensor de temperatura

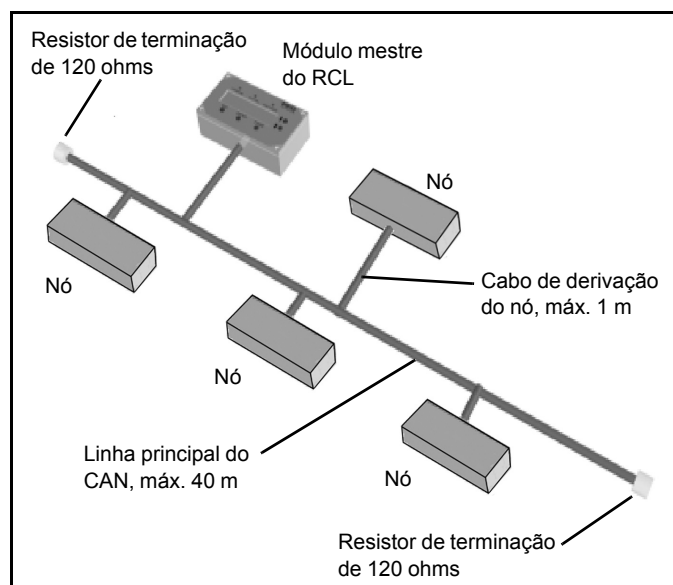
O sensor de temperatura está localizado no núcleo de arrefecimento e energiza o relé do ventilador quando o óleo hidráulico atinge 48,8°C (120°F). O relé do ventilador (R3) está localizado na caixa de microrrelés/fusíveis e liga o ventilador quando energizado (Figura 3-4). Se o ventilador não operar e a advertência de temperatura do óleo for exibida na tela do RCL, verifique o sensor de temperatura do ventilador, o relé e o motor do ventilador.



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 mestre do RCL.

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 m (3.28 pés).

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.

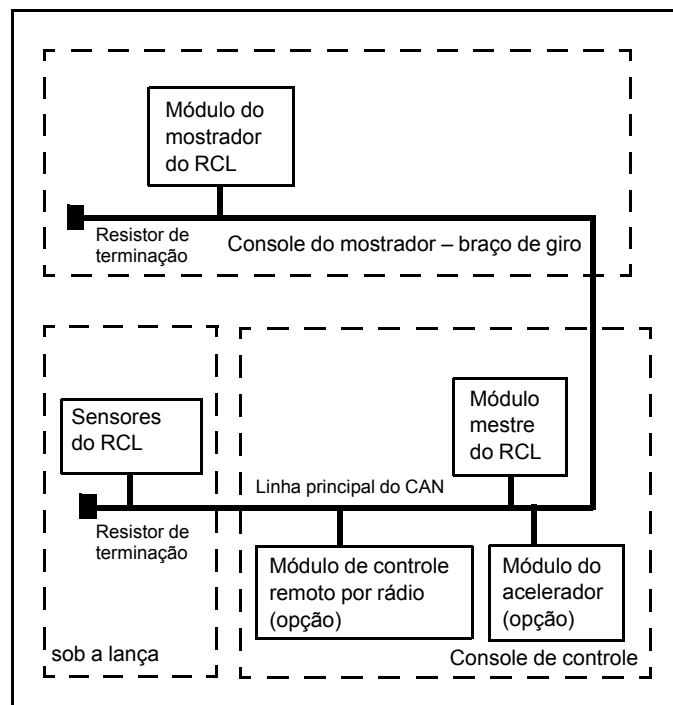
As vantagens de um sistema de barramento CAN são:

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

BARRAMENTO CAN DO RCL

O RCL possui os seguintes nós no barramento CAN:

- Módulo mestre do RCL
- Módulo do mostrador do RCL
- Sensores do RCL
- Módulo de controle remoto por rádio (opcional)
- Módulo do acelerador (opcional)



Todos os nós no barramento CAN do RCL recebem e transmitem mensagens. Há um resistor de terminação de 120 ohms em cada extremidade da linha principal do CAN. Os resistores estão em paralelo e quando a linha principal do CAN é medida entre os terminais a resistência deve ser de 60 ohms.

NOTA: Ao medir a resistência não deve haver alimentação na linha do CAN.

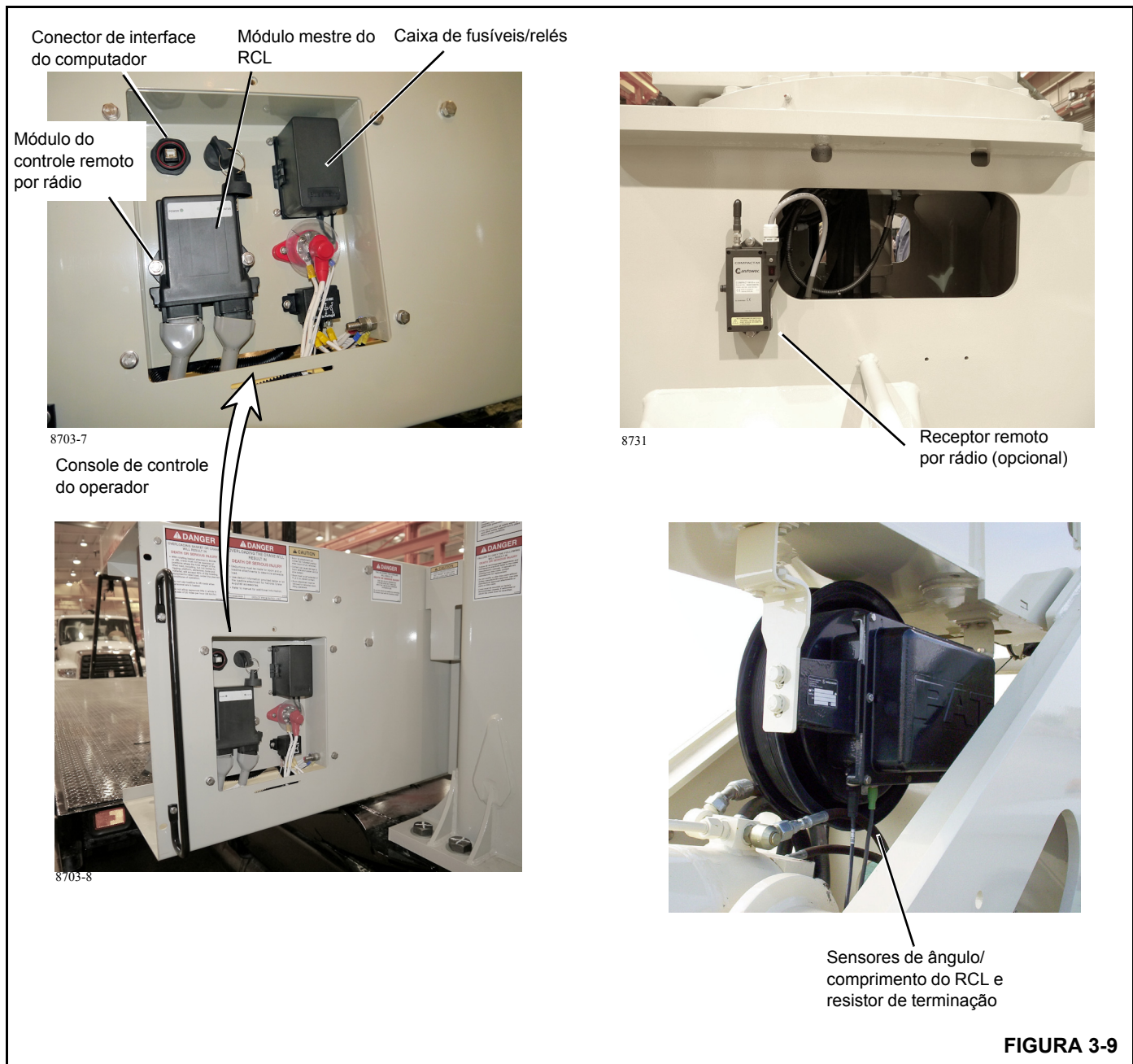


FIGURA 3-9

Detecção e resolução de problemas

Esta máquina incorpora o sistema de barramento CAN Multiplex. Para poder detectar e resolver problemas no sistema elétrico com eficiência, é necessário um PC com Windows, o software de serviço CAN-link (9999102409) e um cabo de conexão (9999102296). O software de serviço CAN-link e o cabo de conexão podem ser encomendados da Crane Care.

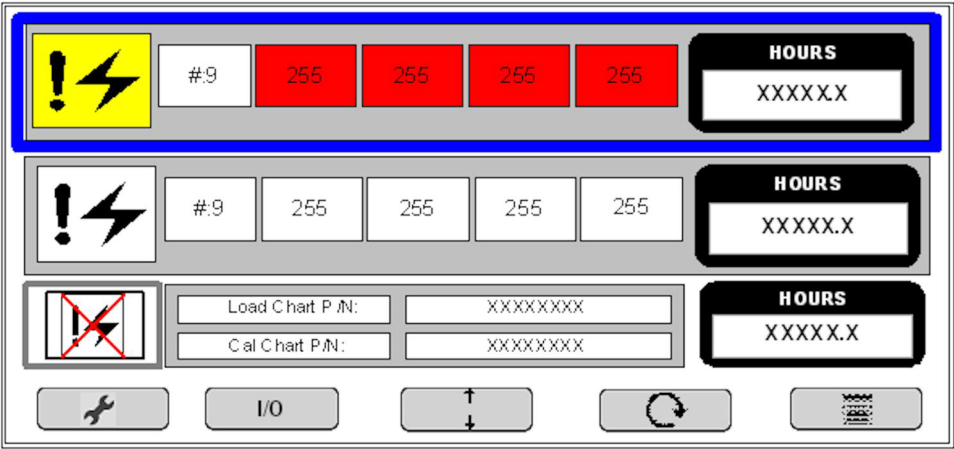
NOTA: O software e o cabo somente podem ser adquiridos por técnicos que tenham participado do curso de treinamento Grove New Technology (Nova tecnologia da Grove).

Consulte o NBT30H-2 *Códigos de erros*, página 3-14 para ver instruções detalhadas da programação ou de detecção e resolução de problemas do software do RCL.

Especificações do barramento CAN do RCL

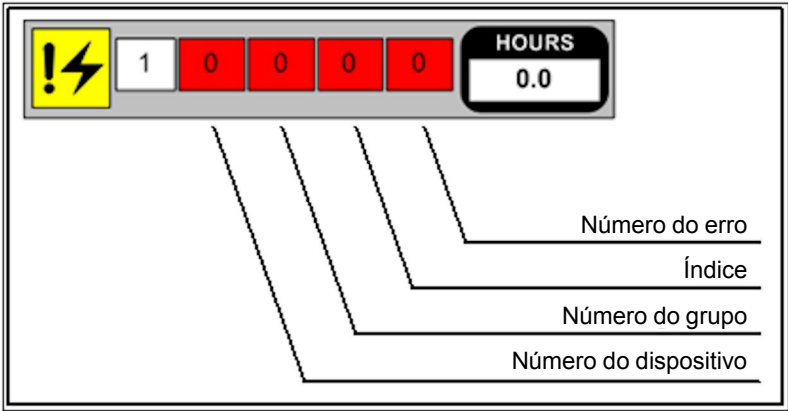
O primeiro dígito do código de erro na tela de diagnóstico (Figura 3-10) mostrada (Nº 1) é um número de indexação para a lista de erros. O número (1) é o primeiro código registrado. O número (2) continua como o próximo código mais antigo.

NOTA: O dígito não indica que tipo de erro ocorreu.



8775-1

Amostra de tela de diagnóstico



8775-2

Estrutura do número do código de erro

FIGURA 3-10

Códigos de erros

Tabela 3-4

Nº do dispositivo	Nome do dispositivo
5	Módulo do acelerador (80021405)
13	Módulo do controle remoto (80068910)
14	Módulo do sensor do guincho (80068909)
15	Transdutor de pressão, base/pistão
16	Transdutor de pressão, haste
19	Módulo mestre do RCL (80068908)
20	Sensor de comprimento da lança
21	Módulo do mostrador do RCL (80068741)
22	Chave do ATB
23	Sensor de giro
24	Sensor de ângulo da lança
26	Receptor dos controles remotos por rádio
27	Chassi do caminhão

Tabela 3-5

Nº do grupo	Descrição do grupo	Notas
1	Entrada digital	Não usada em códigos de erro pois eles são LIGADOS ou DESLIGADOS
2	Entrada analógica	Sensores de estabilizadores e pedais
3	Saída	Solenoides, luzes, campainhas etc.
6	Barramento CAN	Barramento CAN do RCL proprietário
7	J1939	Falhas gerais do caminhão
10	Versão do software	Usado para comunicar alterações na versão do software
11	Tabela de eventos	Gravador de eventos do RCL
12	Tabela de dados	Gravador de eventos do RCL
13	EEPROM	Atualização de EEPROM em outro dispositivo
28	Tensão	Tensão do sistema no dispositivo

Tabela 3-6

Nº do erro	Descrição do erro	Fonte do erro
1	Aberto	Status da saída do Conductor®
2	STG (em curto com o terra)	Status da saída do Conductor®
3	STB (em curto com a bateria)	Status da saída do Conductor®
4	Sobrecorrente	Status da saída do Conductor®
5	Aterrado	Status da saída do Conductor®
6	STB (em curto com a bateria) ou aberto	Status da saída do Conductor®
7	Sobretensão/subtensão	Status da saída do Conductor®
8	Sobretensão	Status da saída do Conductor®
9	STG (em curto com o terra) ou aberto	Status da saída do Conductor®
10	Ausente	Status do módulo
11	Acima do valor máximo de calibragem	Dados do sensor ou entrada analógica

Nº do erro	Descrição do erro	Fonte do erro
12	Abaixo do valor mínimo de calibragem	Dados do sensor ou entrada analógica
13	Falha do caminhão amarela	Falha do caminhão J1939
14	Falha do caminhão vermelha	Falha do caminhão J1939
15	Incapacidade de se conectar	Setor da FLASH indefinido
16	Incapacidade de se conectar	Falha de escrita na FLASH
17	Apagada pelo usuário (via mostrador do RCL)	Apagados setores da FLASH
18	Parada de emergência	CAN e entrada
19	Tráfego no barramento\erro	Status do CAN
20	Atualização de EEPROM	Falha de atualização: EEPROM selecionada fora da faixa
21	Atualização de EEPROM	Falha de atualização: Novo valor de EEPROM fora da faixa
22	Atualização de EEPROM	Falha de atualização
23	Erro de chave de cancelamento do RCL	Chave de cancelamento do console ativa durante o modo remoto

Tabela 3-7

Dispositivo	Grupo	Índice	Erro	Pino, fio, descrição	Causas possíveis/comentários
19	1	31	18	A02, 343, PARADA DE EMERGÊNCIA DO SISTEMA	A entrada da Parada de emergência e a mensagem do CAN do módulo não são correspondentes (o CAN está em Parada de emergência, a entrada não está)
19	1	44	23	A01, 72, Chave de cancelamento do RCL do console	Chave de cancelamento do console ativada durante o modo de operação remoto
19	2	32	11	A07, 1813, POTENCIÔMETRO DA VIGA DIANTEIRA PS	O valor do sensor do potenciômetro linear está acima do valor OR_PS_Front_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) no módulo do RCL
19	2	32	12	A07, 1813, POTENCIÔMETRO DA VIGA DIANTEIRA PS	O valor do sensor do potenciômetro linear está abaixo do valor OR_PS_Front_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) no módulo do RCL
19	2	33	11	A08, 1814, POTENCIÔMETRO DA VIGA DIANTEIRA DS	O valor do sensor do potenciômetro linear está acima do valor OR_DS_Front_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) no módulo do RCL
19	2	33	12	A08, 1814, POTENCIÔMETRO DA VIGA DIANTEIRA DS	O valor do sensor do potenciômetro linear está abaixo do valor OR_DS_Front_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) no módulo do RCL
19	2	34	11	B05, 1815, POTENCIÔMETRO DA VIGA TRASEIRA PS	O valor do sensor do potenciômetro linear está acima do valor OR_PS_Rear_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) no módulo do RCL
19	2	34	12	B05, 1815, POTENCIÔMETRO DA VIGA TRASEIRA PS	O valor do sensor do potenciômetro linear está abaixo do valor OR_PS_Rear_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) no módulo do RCL

Dispositivo	Grupo	Índice	Erro	Pino, fio, descrição	Causas possíveis/comentários
19	2	35	11	B06, 1816, POTENCIÔMETRO DA VIGA TRASEIRA DS	O valor do sensor do potenciômetro linear está acima do valor OR_DS_Rear_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) no módulo do RCL
19	2	35	12	B06, 1816, POTENCIÔMETRO DA VIGA TRASEIRA DS	O valor do sensor do potenciômetro linear está abaixo do valor OR_DS_Rear_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) no módulo do RCL
19	3	36	1	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	2	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	3	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	4	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	5	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	6	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	7	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	8	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	36	9	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO À ESQUERDA	
19	3	37	1	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	2	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	3	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	4	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	5	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	6	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	7	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	8	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	37	9	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO À DIREITA	
19	3	38	1	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	38	2	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	

Dispositivo	Grupo	Índice	Erro	Pino, fio, descrição	Causas possíveis/comentários
19	3	38	3	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	38	4	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	38	5	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	38	6	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	38	7	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	38	8	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	38	9	B03, 1198, FUNÇÃO DO GUINDASTE ATIVADA	
19	3	39	1	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	3	39	2	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	3	39	3	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	3	39	4	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	3	39	5	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	Erro do barramento CAN, módulo ausente etc. Recomenda-se verificar os LEDs no módulo (LED de pulsação piscando lentamente no módulo = status de CAN ruim)
19	3	39	6	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	3	39	7	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	3	39	8	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	3	39	9	B04, 2152, CAMPAINHA DE ATENÇÃO	
19	6	40	10	Módulo do RCL: Módulo não respondendo no barramento CAN	
19	10	XX	XX	VERSÃO DO SOFTWARE MESTRE DO RCL	ÍNDICE = revisão principal; NÚMERO DO ERRO = versão secundária (se o código for 19.10.5.15 então a versão do software é 5.15)
19	11	41	15	Módulo do RCL: Gravador de eventos, tabela de eventos, incapacidade de se conectar (FLASH indefinida)	
19	11	41	16	Módulo do RCL: Gravador de eventos, tabela de eventos, incapacidade de se conectar (falha de escrita na FLASH)	

Dispositivo	Grupo	Índice	Erro	Pino, fio, descrição	Causas possíveis/comentários
19	11	41	17	Módulo do RCL: Gravador de eventos, tabela de eventos, apagada pelo usuário (FLASH apagada)	O usuário acessou o login do gravador de eventos (via monitor do RCL) e apagou a memória. As informações das tabelas de "Eventos" e "Dados" foram apagadas ao mesmo tempo; relacionado ao erro 19.12.1.17.
19	12	42	15	Módulo do RCL: Gravador de eventos, tabela de dados, incapacidade de se conectar (FLASH indefinida)	
19	12	42	16	Módulo do RCL: Gravador de eventos, tabela de dados, incapacidade de se conectar (falha de escrita na FLASH)	
19	12	42	17	Módulo do RCL: Gravador de eventos, tabela de dados, apagada pelo usuário (FLASH apagada)	O usuário acessou o login do gravador de eventos (via monitor do RCL) e apagou a memória. As informações das tabelas de "Eventos" e "Dados" foram apagadas ao mesmo tempo; relacionado ao erro 19.11.1.17.
19	28	43	12	A12, 803, Tensão do sistema baixa	Tensão no mestre do RCL está abaixo de 10,0 V (18 V se for sistema de 24 V)
19	28	43	11	A12, 803, Tensão do sistema alta	A tensão no mestre do RCL está acima de 16,0 V (30 V se for sistema de 24 V)

Telas de E/S em tempo real

O sinal de entrada e saída (E/S) fornece o status de operação e valores em tempo real no console do mostrador. Isso permite certos diagnósticos preliminares e detecção e resolução de problemas sem se conectar a um equipamento de diagnóstico externo. (Consulte a *Telas de E/S em tempo real*, página 3-18.)

NOTA: A lista de status de telas e valores de E/S serve apenas de exemplo.

Telas de diagnóstico e E/S em tempo real

Tela de E/S Nº1: Status do módulo

Nome	Status	Valor
Módulo do RCL: Aplicativo	Em execução	X.XXX
Módulo do RCL:		X.XXX
Aplicativo do mostrador do RCL	Ausente	255.255
Aplicativo do mostrador do RCL		

Tela de E/S Nº2: Status do CAN do RCL

Nome	Status	Valor
ECM do caminhão (J1939)	Ausente	
Barramento CAN PC1	OK	
Barramento CAN J1939	ERRO	

Tela de E/S Nº3: Status de parada

Nome	Status	Valor
Estado de parada de emergência	Apagar	
Guindaste	Apagar	

Tela de E/S Nº4: Sensores do RCL

Nome	Status	Valor
Base do sensor de pressão (psi)	OK	XXXX
Haste do sensor de pressão (psi)	OK	XXXX
Sensor de comprimento da lança (cm)	OK	XXXX
Sensor de ângulo da lança (graus)	OK	XXX

Tela de E/S Nº5: Entradas mestre do RCL

Nome	Status	Valor
Cancelamento do RCL		DESL.
Parada de emergência do guindaste	Apagar	LIG.
Movimento do DRI (Hz)		3
Chave de ativação remota		DESL.

Tela de E/S Nº6: Saídas mestre do RCL

Nome	Status	Valor
Ativar função do guindaste	Normal	Lig.
Lâmpada de bloqueio	Normal	Desl.
Giro à esquerda	Normal	0
Giro à direita	Normal	0

Tela de E/S Nº7: Entradas do mostrador do RCL

Nome	Status	Valor
Pedal do acelerador-DS (mV)	Normal	0
Pedal do acelerador-PS (mV)	Normal	451
Temp. do óleo hidráulico alta	Normal	DESL.
Sinal do MWI/DRI	Normal	DESL.

Tela de E/S Nº8: Saídas do mostrador do RCL

Nome	Status	Valor
Campainha	Normal	LIG.
Buzina do caminhão	Normal	DESL.
Percussor	Normal	DESL.
Controles remotos de alta velocidade	Normal	DESL.

Tela de E/S Nº9: Módulo remoto

Nome	Status	Valor
Retração do telescópio (mA)	Normal	320
Extensão do telescópio (mA)	Inválido	
Elevação (mA)	Inválido	
Abaixamento (mA)	Inválido	

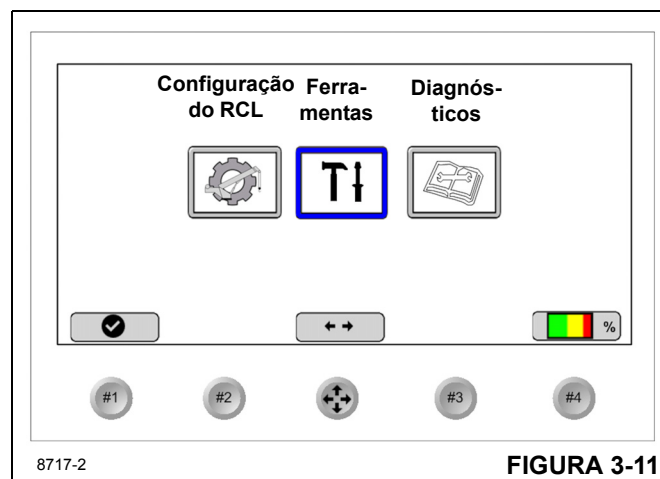
Tela de E/S Nº10: Saídas do módulo do acelerador

Nome	Status	Valor
Ativação analógica do acelerador	Normal	LIG.
Comando analógico do acelerador	Inválido	
Comando do acelerador PWM	Inválido	

CALIBRAGEM DO SENSOR DO RCL

Os sensores do RCL estão espalhados pelo guindaste e são usados para monitorar os parâmetros da elevação definidos pelo operador. Para assegurar que os sensores estejam funcionando corretamente, é necessário confirmar a calibragem de cada sensor do RCL.

Para executar essa calibragem, selecione o ícone Ferramentas no Menu principal, Figura 3-11.



A tela de ferramentas será exibida; selecione o ícone  e o Menu de calibragem do sensor será exibido. Consulte o manual do operador para obter as instruções de operação.

A navegação da tela é descrita a seguir:

- Tela de ferramentas
- Tela de senha,
- Menu de configuração do sistema,
- Menu de calibragem do sensor

NOTA: É necessário digitar a senha de cinco dígitos 1-2-3-3-1 para executar a calibragem do sensor.

Menu de calibragem do sensor

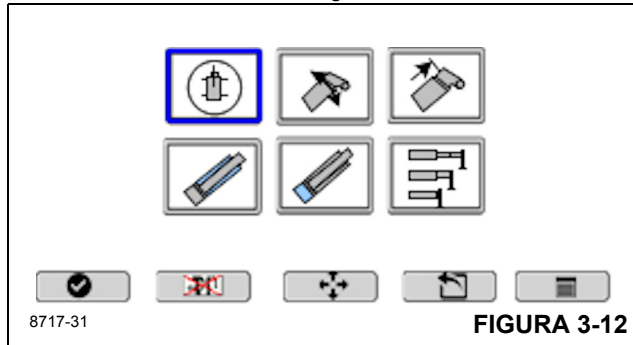


FIGURA 3-12

NOTA: Os sensores são exibidos na tela do menu de calibragem de sensores acima.

As opções de sensor são:

- Ângulo do giro
- Ângulo da lança
- Comprimento da lança/Altura da ponta
- Pressão da haste do cilindro de elevação
- Pressão do pistão do cilindro de elevação
- Comprimento do estabilizador

Use as teclas de seta de rolagem para navegar e destacar as teclas de função. Pressione a marca de seleção para selecionar a função.

 Pressione o botão do menu principal para retornar à tela do Menu principal.

NOTA: Esse botão só é exibido se o RCL tiver passado pela configuração e ajuste.

 A função Escape volta para a tela anterior sem excluir os valores limite.

Calibragem do potenciômetro de giro

Nivele e apoie o caminhão nos estabilizadores antes de iniciar o procedimento de calibragem do potenciômetro de giro.

 Selecione o ícone do ângulo de giro na tela do Menu de calibragem do sensor de giro para iniciar a calibragem do ângulo de giro, Figura 3-13.

Calibragem do sensor de giro

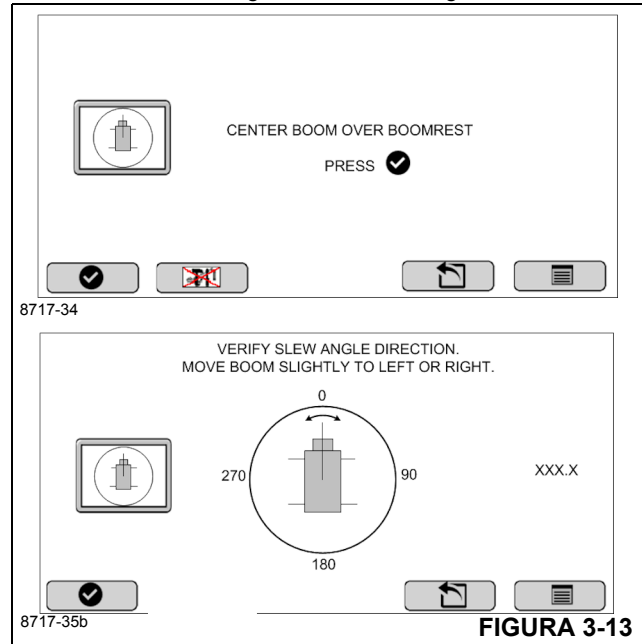


FIGURA 3-13

As posições de calibragem são indicadas, uma de cada vez, na tela de calibragem do sensor de giro, começando por Centralize a lança sobre o apoio da lança. Após posicionar a superestrutura e confirmar, a posição seguinte de calibragem será ativada.

- Gire a superestrutura até a posição. Centralize a lança sobre o apoio da lança.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Gire a superestrutura 90° no sentido horário a partir do apoio da lança.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Gire a superestrutura 90° no sentido anti-horário a partir do apoio da lança.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.

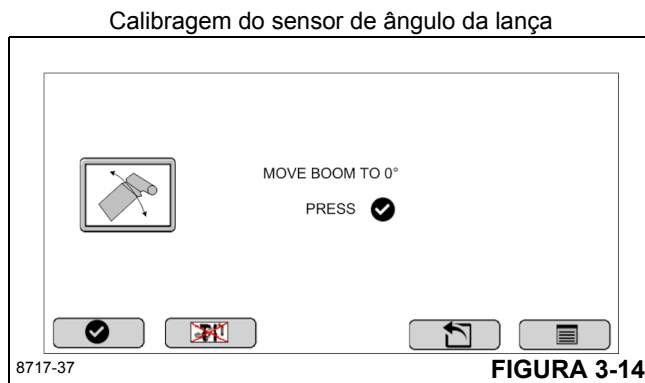
Uma tela de erro será exibida se o sistema RCL determinar que o sensor não está dentro da faixa estabelecida. O sensor deve ser zerado mecanicamente (consulte *Ajuste do potenciômetro de giro*, página 6-15).

Pressionar o botão nº 2  irá reiniciar os valores calibrados para o sensor de giro.

Calibragem do sensor de ângulo da lança

Nivele e ajuste o caminhão nos estabilizadores e nivele antes de iniciar o procedimento de calibragem do ângulo da lança. O ângulo da lança deve ser medido com precisão usando-se um inclinômetro para que a calibragem seja precisa.

Selecione o ícone do ângulo da lança no menu de calibragem do sensor de ângulo da lança para iniciar a calibragem do ângulo da lança (Figura 3-14).



As posições de calibragem são exibidas, uma de cada vez, começando pela posição de 0°, na tela de calibragem do sensor de ângulo da lança. Após posicionar a lança e confirmar, a posição seguinte de calibragem será ativada.

- Mova a lança para a posição de 0°.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Mova a lança para a posição de 40°.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Mova a lança para a posição de 65°.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.

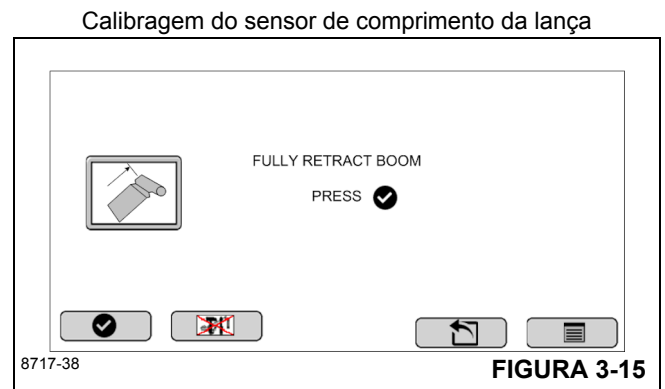
Uma tela de erro será exibida se o sistema RCL determinar que o sensor não está dentro da faixa zero estabelecida. O sensor terá, então, que ser zerado mecanicamente.

Pressionar o botão nº 2  irá reiniciar os valores calibrados para esse sensor.

Calibragem do sensor de comprimento da lança

Nivele e ajuste o caminhão nos estabilizadores antes de iniciar o procedimento de calibragem do sensor de comprimento da lança.

Selecione o ícone de comprimento da lança na tela do menu de calibragem do sensor de comprimento da lança (Figura 3-15) para iniciar a calibragem do sensor de comprimento da lança.



São indicadas duas posições de calibragem, uma de cada vez, começando da posição totalmente retraída, na tela de calibragem do comprimento da lança.

Após posicionar a lança e confirmar, a posição seguinte de calibragem será ativada.

- Retraia completamente a lança.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Estenda completamente a lança.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.

Pressionar o botão nº 2  irá reiniciar os valores calibrados para o sensor de comprimento da lança.

Calibragem do sensor de pressão do lado da haste

É necessário que o transdutor do lado da haste do cilindro de elevação seja atribuído à ID do nó correto antes de o guindaste ser utilizado para elevar qualquer carga. Use as seguintes instruções e a tela para calibrar.

Nivele e apoie o caminhão nos estabilizadores antes de iniciar o procedimento de calibragem do sensor de pressão.

Abaixe a lança até que o cilindro de elevação esteja totalmente retraído.

Selecione o ícone do transdutor do lado da haste na tela menu de calibragem do sensor de pressão do lado da haste (Figura 3-16) para iniciar a calibragem do transdutor do sensor de pressão do lado da haste do cilindro de elevação.

Calibragem do sensor de pressão do lado da haste

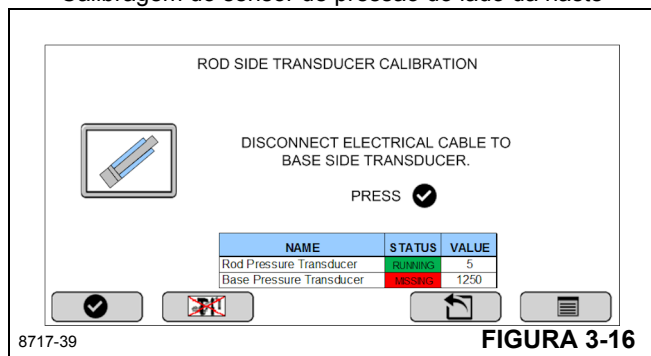


FIGURA 3-16

Duas etapas de calibragem são mostradas, uma de cada vez, na tela de calibragem do sensor de pressão do lado da haste. Quando uma etapa for confirmada, a próxima etapa será exibida. Siga as instruções no mostrador para reprogramar o transdutor de pressão do lado da haste.

- Desconecte o cabo elétrico do transdutor do lado da base/pistão para removê-lo temporariamente do barramento CAN.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Reconecte o cabo elétrico no transdutor do lado da base/pistão.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Desligue e ligue o sensor do lado da haste para salvar a nova ID do nó, usando a chave de ignição ou desconectando/reconectando manualmente.

Pressionar o botão nº 2  irá reiniciar os valores calibrados para o Sensor de pressão do lado da haste.

NOTA: Se o transdutor do lado da haste não estiver conectado, o ícone terá um fundo vermelho.

AVISO

Para este procedimento é necessário apenas desconectar os transdutores de pressão eletricamente. Se você não desconectar os transdutores de pressão hidráulica, verifique se não há pressão hidráulica na linha hidráulica ao desconectar os transdutores de pressão. Fluido hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais.

Calibragem do sensor de pressão do lado da base

É necessário que o transdutor do lado da base do cilindro de elevação seja atribuído à ID do nó correto antes de o guindaste ser utilizado para elevar qualquer carga. Use as seguintes instruções e a tela para calibrar.

- Nivele e apoie o caminhão nos estabilizadores antes de iniciar o procedimento de calibragem do sensor de pressão.
- Abaixue a lança até que o cilindro de elevação esteja totalmente retraído.

Selecione o ícone do transdutor do lado da base/pistão na tela menu de calibragem do sensor de pressão do lado da base (Figura 3-17) para iniciar a calibragem do sensor de pressão do lado da base/pistão do cilindro de elevação.

Calibragem do sensor de pressão do lado da base

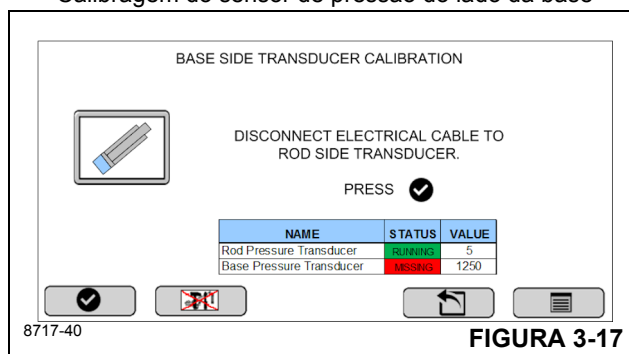


FIGURA 3-17

Duas etapas de calibragem são mostradas, uma de cada vez, na tela de calibragem do sensor de pressão do lado da base. Quando uma etapa for confirmada, a próxima etapa será exibida. Siga as instruções no mostrador para reprogramar o transdutor de pressão do lado da haste.

- Desconecte o cabo elétrico do transdutor do lado da haste para removê-lo temporariamente do barramento CAN.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Reconecte o cabo elétrico no transdutor do lado da haste.
- Pressione a marca de seleção para confirmar.
- Desligue e ligue o sensor do lado da base/pistão para salvar a nova ID do nó, usando a chave de ignição ou desconectando/reconectando manualmente.

Pressionar o botão nº 2  irá reiniciar os valores calibrados para o sensor de pressão do lado da base/pistão.

NOTA: Se o transdutor do lado da base não estiver conectado, o ícone terá um fundo vermelho.

⚠ AVISO

Para este procedimento é necessário apenas desconectar os transdutores de pressão eletricamente. Se você não desconectar os transdutores de pressão hidráulica, verifique se não há pressão hidráulica na linha hidráulica ao desconectar os transdutores de pressão. Fluido hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais.

Calibragem do comprimento do estabilizador

Selecione o ícone Comprimento do estabilizador na tela do menu de calibragem do sensor de comprimento do estabilizador (Figura 3-18) para iniciar a calibragem do sensor de comprimento do estabilizador.

Calibragem do sensor de comprimento do estabilizador

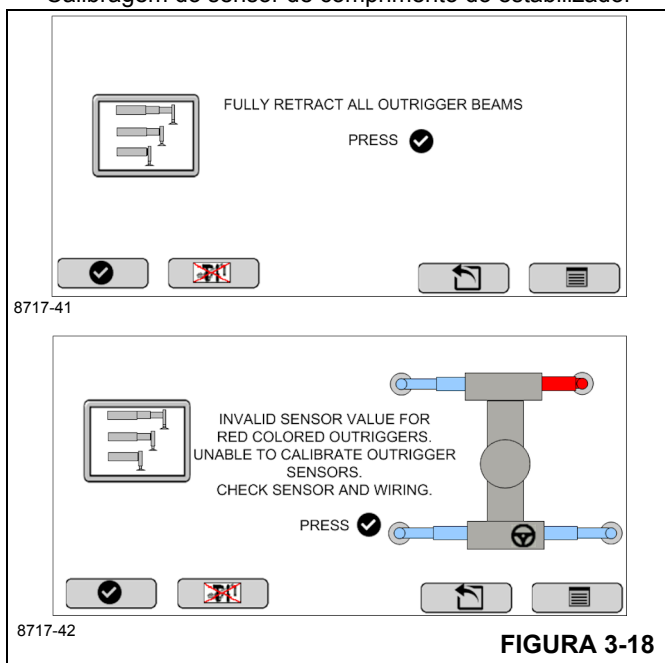


FIGURA 3-18

São indicadas três posições de calibragem na tela de calibragem do sensor de comprimento do estabilizador, uma de cada vez, começando da posição totalmente retraída. Após posicionar os estabilizadores e confirmar, a posição seguinte de calibragem será ativada.

Se uma mensagem de erro aparecer depois da confirmação de uma posição, os sensores de comprimento precisarão ser ajustados mecanicamente.

NOTA: Se os sensores não estiverem dentro da faixa de calibragem, o ícone do estabilizador terá um fundo vermelho.

Pressionar o botão nº 2 irá reiniciar os valores calibrados para os sensores de comprimento do estabilizador.

Download da tabela de carga e do RCL

As atualizações de software do módulo mestre do RCL, tabelas geométricas, tabelas de carga e tabelas de calibragem são baixadas no sistema do módulo mestre do RCL por meio de um computador laptop conectado ao sistema de controle do guindaste no Conector de diagnóstico (1, Figura 3-19). Entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter informações sobre o software e os cabos de interface do guindaste necessários.



FIGURA 3-19

Conecte o laptop ao conector de diagnóstico (1, Figura 3-19) usando o cabo de interface.

Se o RCL estiver no modo de partida e na tela Menu principal (Figura 3-20), selecione a tecla de função 2, ícone Ferramentas.

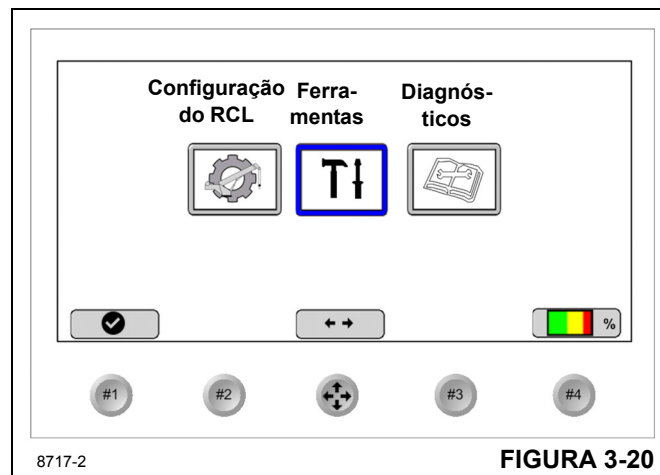


FIGURA 3-20

No Menu principal de calibragem do sensor, selecione a tecla de função (use as teclas de seta para rolar).

Ativar download da tabela

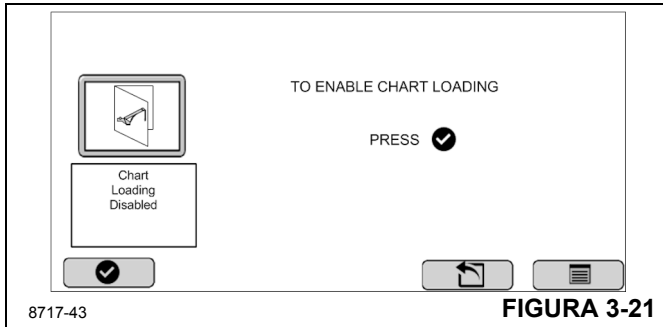


FIGURA 3-21

Em Ativar download da tabela, (Figura 3-21) selecione a marca de seleção para ativar o Modo de download da tabela.

Um temporizador de 30 segundos no canto inferior esquerdo da tela irá marcar o tempo restante para iniciar o download das tabelas. Quando a contagem do temporizador chega ao fim, o download da tabela é desativado até que o processo seja repetido.

Depois de ativado, o mostrador retorna ao menu de calibragem de sensores.

SEÇÃO 4
MANUTENÇÃO DA LANÇA

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Teoria de operação	4-1	Tensionamento do cabo da lança	4-10
Remoção da lança do caminhão	4-3	Tensionamento dos cabos.....	4-10
Remoção do cilindro de elevação.....	4-3	Sequência de tensionamento dos cabos.....	4-11
Desmontagem da lança	4-4	Posicionamento dos cabos da lança	
Remoção da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança.....	4-4	de 4 seções c/ cilindro de 2 estágios.....	4-12
Desmontagem da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança...	4-4	Posicionamento dos cabos da lança	
Manutenção adicional, lança desmontada.....	4-5	de 4 seções c/ cilindro de 1 estágio.....	4-13
Conjunto da lança	4-5	Posicionamento dos cabos da lança	
Instalação dos cabos de extensão/retração.....	4-7	de 3 seções c/ cilindro de 1 estágio.....	4-14
Instalação do cilindro telescópico.....	4-8	Retenção do cabo.....	4-15
Instalação das 2ª/3ª/4ª seções da lança	4-9	Instalação da lança no caminhão	4-16
		Instalação do cilindro de elevação	4-16

TEORIA DE OPERAÇÃO

A lança possui quatro seções que utilizam um cilindro telescópico hidráulico e cabos internos para estender e retrain a lança. Um cilindro de elevação situado sob a lança é utilizado para erguer e abaixar a lança.

O cilindro telescópico possui dois estágios e ação dupla e está fixado nas 1ª, 2ª e 3ª seções da lança e as estende. Cabos de extensão são usados para estender a 4ª seção da lança (Figura 4-1).

O cilindro telescópico retrai a 1ª e a 2ª seções da lança. Os cabos de retração são usados para retrain a 3ª e a 4ª seções da lança.

Os cabos de extensão da 4ª seção são fixados à traseira da 2ª seção da lança, passados ao redor das polias na parte

dianteiro do cilindro telescópico e conectados à traseira da 4ª seção da lança.

Os cabos de retração da 4ª seção da lança são conectados à parte dianteira da 2ª seção da lança, passados ao redor das polias na parte traseira da 3ª seção da lança e conectados à parte traseira da 4ª seção da lança.

Os cabos de retração da 3ª seção da lança são conectados à parte dianteira da 1ª seção da lança, passados ao redor das polias na parte traseira da 2ª seção da lança e conectados à parte traseira da 3ª seção da lança.

Um cabo de controle de proporção é conectado à parte traseira da 1ª seção, passados ao redor de uma polia na parte dianteira da 2ª seção e fixado na parte traseira da 3ª seção. Esse cabo mantém a proporção adequada do cilindro telescópico e iguala a extensão da seção da lança.

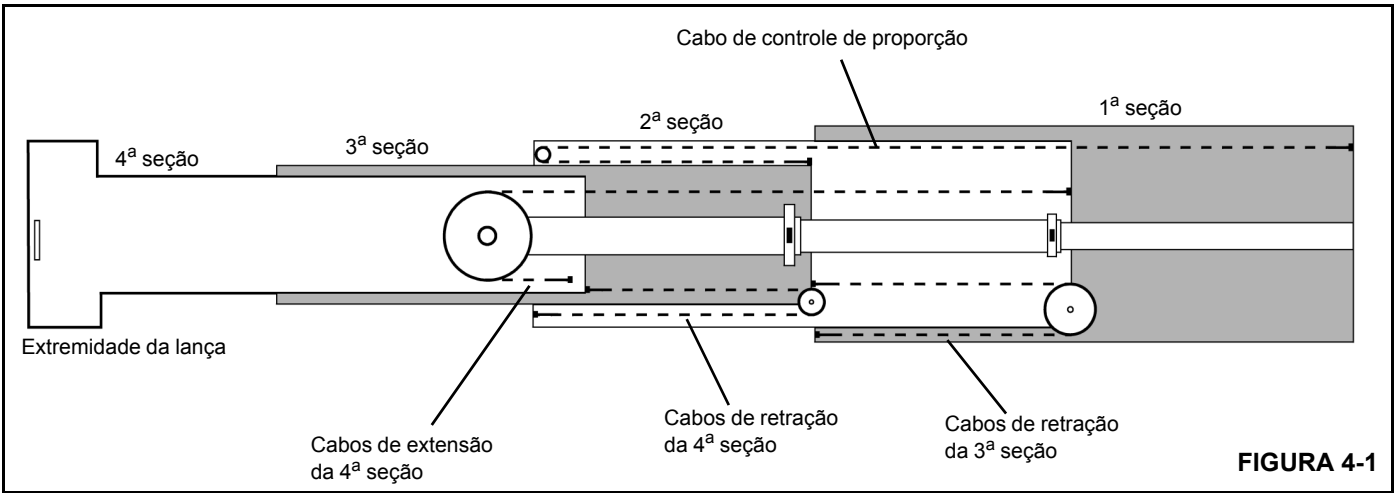
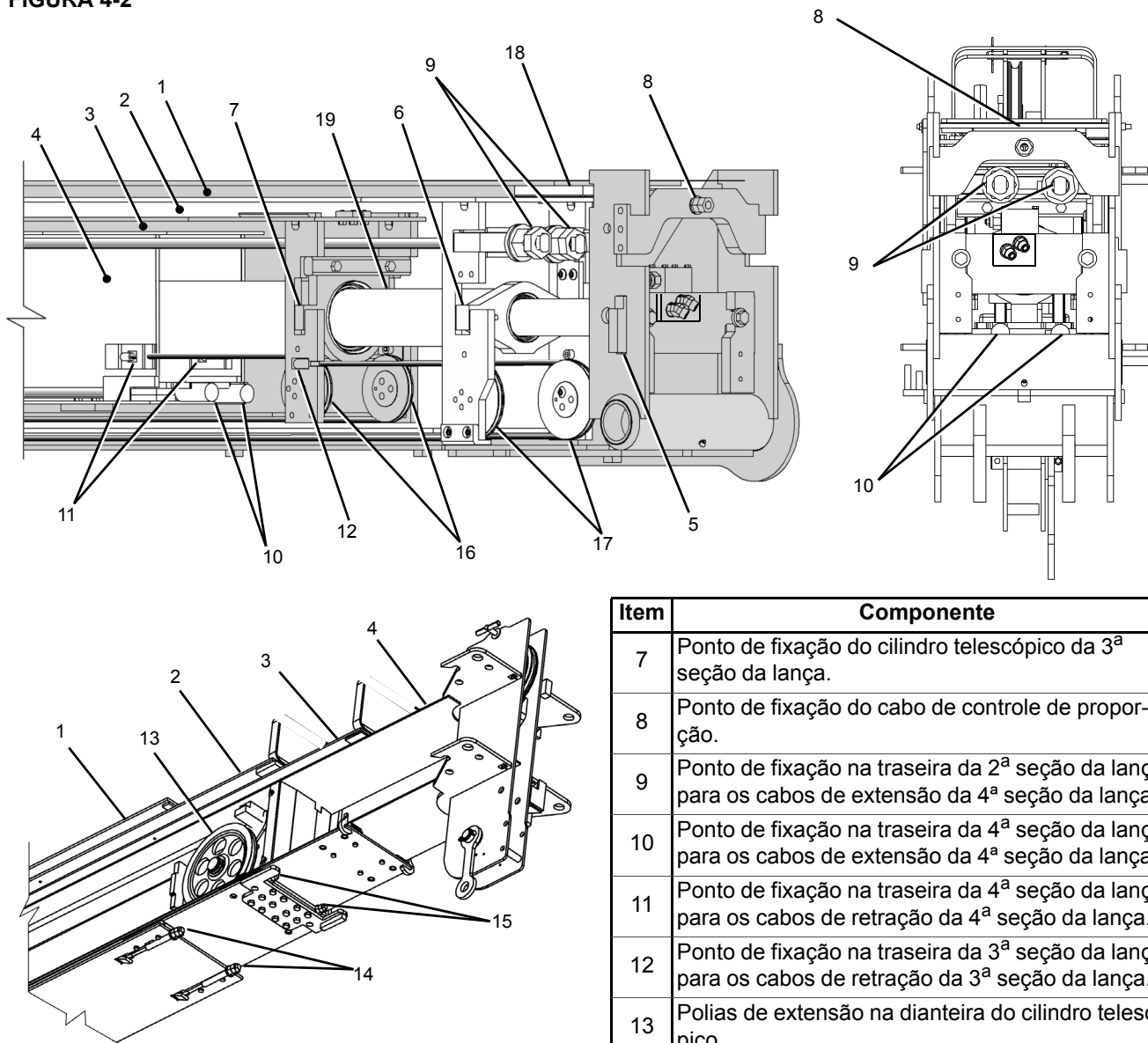


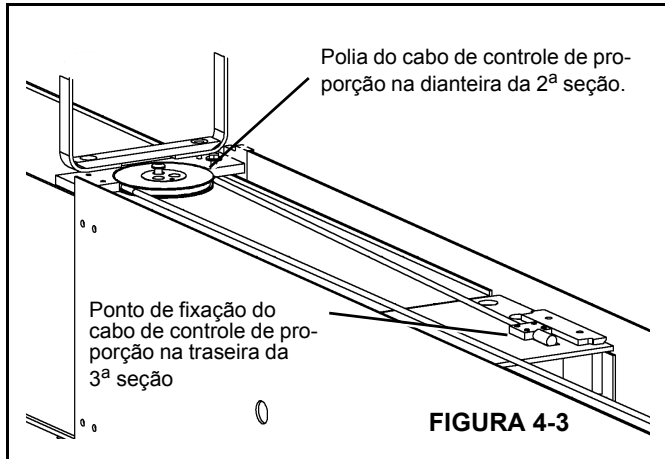
FIGURA 4-1

FIGURA 4-2



Item	Componente
1	1ª seção da lança
2	2ª seção da lança
3	3ª seção da lança
4	4ª seção da lança
5	Ponto de fixação da haste do cilindro telescópico na 1ª seção da lança.
6	Ponto de fixação do cilindro telescópico da 2ª seção da lança.

Item	Componente
7	Ponto de fixação do cilindro telescópico da 3ª seção da lança.
8	Ponto de fixação do cabo de controle de proporção.
9	Ponto de fixação na traseira da 2ª seção da lança para os cabos de extensão da 4ª seção da lança.
10	Ponto de fixação na traseira da 4ª seção da lança para os cabos de extensão da 4ª seção da lança.
11	Ponto de fixação na traseira da 4ª seção da lança para os cabos de retração da 4ª seção da lança.
12	Ponto de fixação na traseira da 3ª seção da lança para os cabos de retração da 3ª seção da lança.
13	Polias de extensão na dianteira do cilindro telescópico.
14	Ponto de fixação na dianteira da 1ª seção da lança para os cabos de retração da 3ª seção da lança.
15	Ponto de fixação na dianteira da 2ª seção da lança para os cabos de retração da 4ª seção da lança.
16	Polias de retração na parte traseira da 3ª seção para os cabos de retração da 4ª seção.
17	Polias de retração na parte traseira da 2ª seção para cabos de retração da 3ª seção.
18	Placa de desgaste superior
19	Cilindro de extensão



REMOÇÃO DA LANÇA DO CAMINHÃO

A lança e o guincho são removidos do caminhão como um conjunto.

Comprimento da lança	Peso da lança*
100 pés	3.964 kg (8,740 lb)
110 pés	4.348 kg (9,585 lb)
* Inclui guincho único	

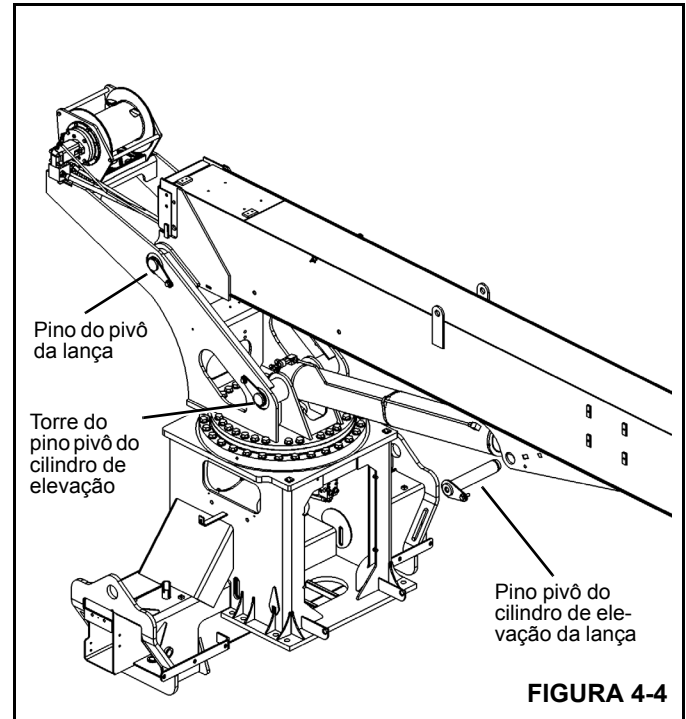


AVISO

Risco de queda!

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

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. A lança deve estar totalmente retraída e recolhida no suporte da lança.
2. Se equipado, remova o jib de giro conforme "Seção 4, Configuração" do Manual do operador.
3. Remova o moitão ou o peso de descida e enrole o cabo no tambor do guincho. Desligue o motor do caminhão.
4. Prenda 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 (Figura 4-4).



5. Abaixe o cilindro de elevação sobre um suporte adequado.
6. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro telescópico da lança. Tampe todas as linhas e orifícios.



ATENÇÃO

Risco de esmagamento!

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

7. Conecte um dispositivo de elevação ao centro de gravidade da lança e eleve a lança até que o peso seja removido do pino pivô da lança. Remova o retentor do pino pivô da lança e o pino (Figura 4-4) e eleve a lança para fora da torre.

Remoção do cilindro de elevação

Este procedimento assume que a lança tenha sido removida.

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas ao cilindro de elevação.
2. Prenda ao cilindro de elevação um dispositivo de elevação adequado.
3. Remova o pino pivô do cilindro de elevação na torre.
4. Eleve o cilindro retirando-o do caminhão.

DESMONTAGEM DA LANÇA

A frente da lança é a extremidade da caixa de polias e a traseira da lança é a extremidade de apoio do guincho. A direita e a esquerda são vistas da traseira para a dianteira (Figura 4-1).

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.

NOTA: O guincho pode ser removido para facilitar a desmontagem, mas não é necessário fazê-lo.

Remoção da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança

Para remover a 2ª, 3ª e 4ª seções da 1ª seção como um conjunto, use o seguinte procedimento:

1. Remova as placas de desgaste superiores esquerda e direita na traseira entre a 1ª e 2ª seções da lança (Figura 4-5).

NOTA: As placas de desgaste inferiores não são removidas neste momento. Elas são deixadas no lugar para ajudar a proteger os cabos de extensão durante a remoção da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança.

2. Solte e remova os dois parafusos, as arruelas de pressão e os espaçadores que fixam a placa da base da haste do cilindro de extensão na parte traseira da 1ª seção.
3. Prenda um dispositivo de elevação adequado aos conjuntos da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança.
4. Deslize os conjuntos da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança para fora cerca de 2 pés.
5. Etiquete e remova as placas de desgaste superior e lateral, calços e placas de desgaste. Deixe as placas de desgaste inferiores no lugar.
6. Com o conjunto da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança apoiado, deslize o conjunto para fora da 1ª seção até quase cair para fora da 1ª seção. Reposicione a linga no conjunto da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança para obter o equilíbrio adequado do conjunto à medida que ele deslizar para fora da 1ª seção.

NOTA: Mantenha os cabos de retração levemente tensionados com as mãos à medida que o conjunto for puxado para fora da 1ª seção para que os conjuntos de cabo não sejam danificados.

7. Solte e remova os dois parafusos e arruelas de pressão que prendem a barra espaçadora na parte interna superior dianteira da 1ª seção. Remova a barra espaçadora.

8. Solte e remova os quatro parafusos que fixam as placas de desgaste na parte inferior dianteira da 1ª seção.
9. Eleve o conjunto da lança da 2ª, 3ª e 4ª seção dentro da 1ª seção para permitir a remoção da plataforma de apoio inferior dianteira. Etiquete e remova as placas de desgaste inferiores.

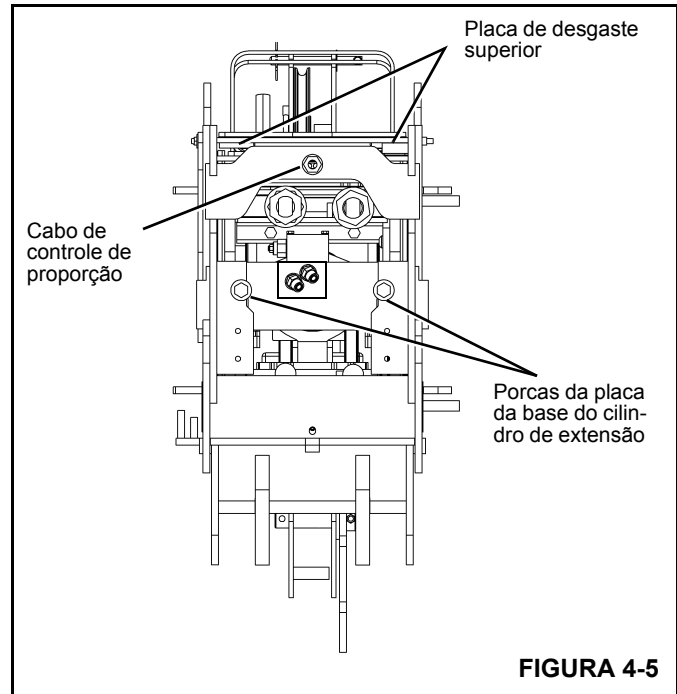


FIGURA 4-5

10. Após remover as placas de desgaste, deslize o conjunto da 2ª, 3ª e 4ª seções para fora da 1ª seção e coloque sobre uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração ao elevar ou apoiar o conjunto.

Desmontagem da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança

1. Solte e remova os quatro parafusos que fixam as placas de desgaste superiores traseiras na 2ª seção. Etiquete e remova as placas de desgaste, calços e placas.

NOTA: Mantenha juntas todas as peças de cada placa de desgaste para que os calços corretos estejam no lugar para montar novamente.

2. Solte e remova os quatro parafusos que fixam as placas de desgaste traseiras inferiores na 2ª seção.

NOTA: Remover essas placas de desgaste permite que os cabos de retração sejam desenrolados das polias de retração.

3. Coloque as extremidades do cabo de retração em um local para minimizar a possibilidade de danos.

4. Solte e remova os seis parafusos que fixam os pinos das polias de retração e as polias na 2ª seção. Remova as polias e os pinos.
5. Solte e remova os dois parafusos que funcionam como os retentores dos cabos de retração superiores. Remova os cabos de retração.
6. Solte e remova os dois parafusos que fixam a barra de trava no colar do cilindro de extensão. Remova a barra.

NOTA: A barra de trava restringe o movimento vertical do cilindro de extensão.

7. Solte os parafusos que fixam o ponto de fixação do cabo de extensão na traseira da 4ª seção.
 - a. Remover totalmente os parafusos permite que o ponto de fixação do cabo seja totalmente desmontado.
 - b. Recue os parafusos cerca de 12 mm (0.50 pol.) para permitir que o conjunto do ponto de fixação deslize para trás e para fora da seção à medida que o cilindro telescópico é removido.
8. Apoie o cilindro telescópico com um dispositivo de elevação adequado e puxe-o para fora da lança até aproximadamente 91 cm (3 pés) antes de removê-lo completamente das seções da lança.

NOTA: Mantenha os cabos de extensão levemente tensionados com as mãos para minimizar a possibilidade de sofrerem danos.

9. Alcance com cuidado o interior da parte traseira da 4ª seção e puxe o ponto de fixação do cabo de extensão para fora da sua cavidade de retenção na parte inferior da 4ª seção. Um pequeno ângulo aplicado ao ponto de fixação conforme ele está sendo puxado permite uma remoção mais fácil através da 2ª e da 3ª seções.
10. Remova da lança o cilindro telescópico e os cabos. Coloque o cilindro e os cabos em um local seguro para que não sofram danos.
11. Solte e remova os dois parafusos, a placa de desgaste e a guia do cabo da parte superior dianteira da 2ª seção.
12. Solte e remova os parafusos que fixam a placa de retenção do cabo inferior na 2ª seção. Eleve um pouco a 3ª seção e remova a placa de retenção.
13. Deslize a 3ª seção para fora da 2ª seção. Pode ser necessário remover as placas de desgaste laterais. Se necessário, etiquete e remova as placas de desgaste laterais e os calços.
14. Solte e remova os dois parafusos, a guia dos cabos, a placa de desgaste e a barra espaçadora da parte superior dianteira da 3ª seção.

15. Solte e remova os quatro parafusos que fixam a placa de apoio da placa de desgaste inferior na 3ª seção. Eleve um pouco a 4ª seção e remova a placa de apoio da placa de desgaste.
16. Deslize a 4ª seção para fora da 2ª seção. Pode ser necessário remover as placas de desgaste laterais. Se necessário, etiquete e remova as placas de desgaste laterais e os calços.
17. Solte e remova todos os parafusos e placas de desgaste restantes.

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 for 0,38 mm (0.015 pol.) maior do que o diâmetro do pino, o rolamento deve ser substituído. Qualquer corte profundo ou goiva na bucha do rolamento torna a substituição necessária.
4. Limpe e inspecione todo os conjuntos de cabos e substitua conforme necessário. Lubrifique todos os conjuntos de cabos antes de reinstalar 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 fluxo adequado de graxa. Limpe e substitua conforme necessário.
7. Inspeção todas as placas de desgaste para verificar se há desgaste, goivas ou condições anormais. Limpe e substitua conforme necessário todos os bujões de lubrificação em todas as placas de desgaste.

CONJUNTO DA LANÇA

NOTA: Não use Loctite em nenhuma extremidade roscada de cabo. Sempre use a contraporca e a porca fornecidas.

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

1. Monte as polias na caixa de polias da 4ª seção. A polia superior deve ser instalada no lado esquerdo da lança com o espaçador no lado direito (Figura 4-6).

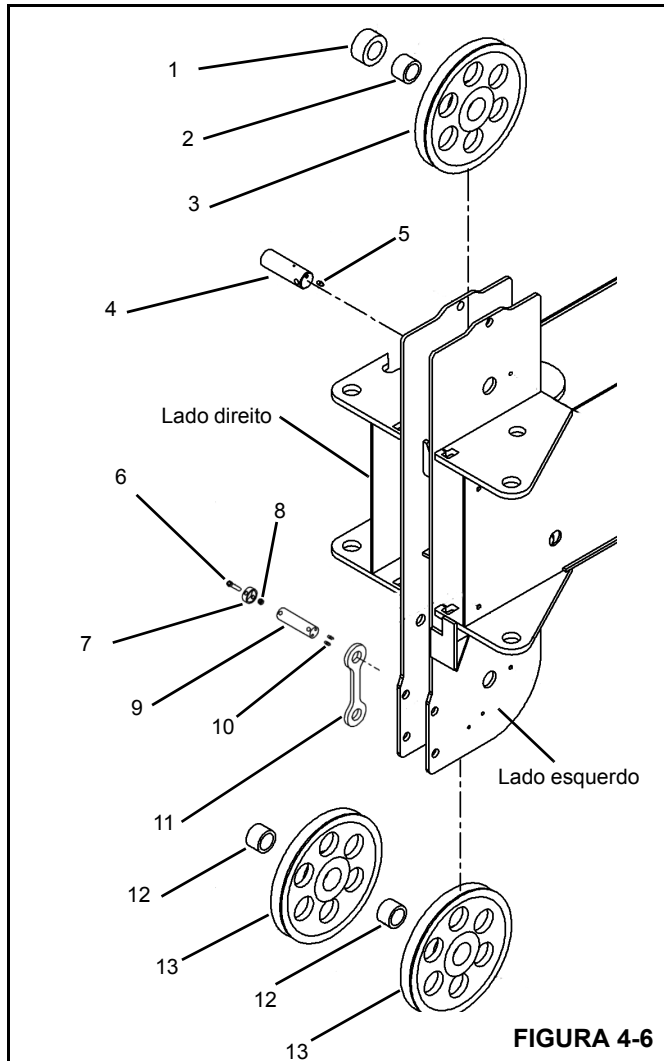


FIGURA 4-6

Item	Componente
1	Espaçador
2	Rolamento
3	Polia
4	Pino
5	Graxeira
6	Parafuso
7	Colar

Item	Componente
8	Contraporca
9	Pino
10	Graxeira (2)
11	Ligação
12	Rolamento
13	Polia

2. Prenda as placas de desgaste traseiras na parte inferior da 4ª seção conforme as etiquetas de remoção. Use Loctite 243 azul em todos os parafusos de montagem das placas de desgaste (Figura 4-7).

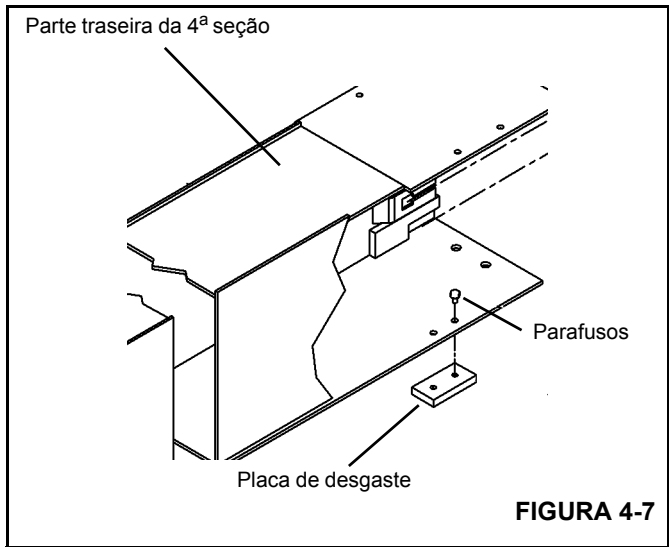


FIGURA 4-7

3. Instale a 4ª seção da lança na 3ª seção. Deslize para dentro até aproximadamente 150 cm (5 pés) da 4ª seção se estender a partir da 3ª seção.
4. Monte as placas de desgaste inferiores dianteiras da 3ª seção conforme as etiquetas de remoção e fixe na placa de apoio da placa de desgaste (Figura 4-8).

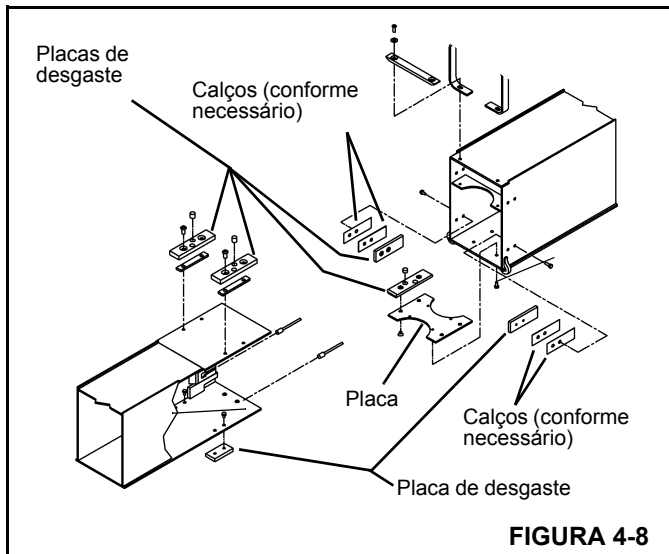


FIGURA 4-8

5. Usando um dispositivo de elevação apropriado, eleve a 4ª seção para permitir a instalação da placa de desgaste/placa de apoio da placa de desgaste na dianteira da 3ª seção.
6. Instale o conjunto da placa de desgaste/plataforma de apoio e deslize as seções juntas até 30 cm (12 pol.) da retração total.
7. Instale a guia dos cabos e o espaçador superior na parte dianteira da 3ª seção.
8. Instale as placas de desgaste laterais dianteiras e calços entre a 4ª e a 3ª seções.

NOTA: Para montar novamente a lança sem seções novas, reinstale os calços conforme as etiquetas de remoção. Para instalar novas seções de lança, pode ser necessário calibrar os calços.

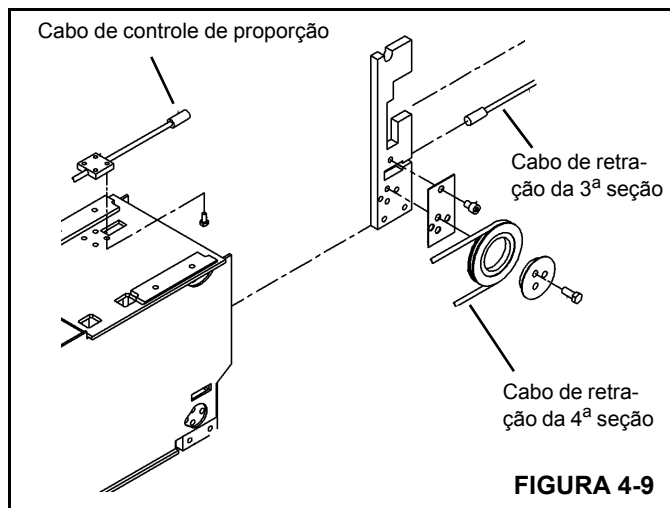
9. Deslize as seções de lança completamente juntas.
10. Monte as placas de desgaste superiores traseiras na 4ª seção da lança com as placas de came e instale através da extremidade de montagem do guincho da lança. Instale o parafuso através dos furos nas seções externas da lança.

NOTA: Para ajustar as placas de desgaste em cada lado da parte superior/traseira da lança, gire a placa de desgaste e a placa de apoio ou as placas de desgaste e a placa de apoio independentemente. A faixa de ajuste é de 4,8 mm (0.187 pol.).

Os furos de deslocamento nos furos da placa de 1,5 mm (0.06 pol.) e 0,8 mm (0.03 pol.) na placa de desgaste permitem o ajuste.

Instalação dos cabos de extensão/retração

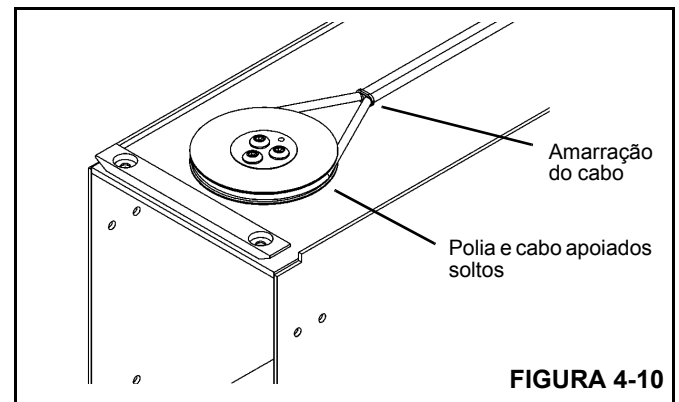
NOTA: Cinco cabos são instalados nesta parte da montagem da lança (outros dois serão instalados mais tarde). Os cabos instalados agora são quatro cabos de retração e um cabo de controle de proporção.



1. Desenrole os conjuntos de cabos de retração da 3ª seção e insira a extremidade do botão nas cavidades do ponto de fixação dos cabos na parte traseira da 3ª seção. Instale a placa de retenção sobre a extremidade do cabo (Figura 4-9).
2. Instale a polia do cabo na placa de fixação. Revista as superfícies dos rolamentos e das placas de retenção com graxa antes de montar.
 - a. Instale a tampa de retenção da polia com três parafusos.

- b. Passe o cabo de retração da 4ª seção ao redor da polia do cabo.
- c. Instale o pino de retenção do cabo na placa de fixação.
- d. Coloque o cabo desenrolado em uma área segura para evitar danos (Figura 4-9).

3. Coloque os cabos de retração fixados na 4ª seção sobre a parte superior das polias de retração na 3ª seção. Instale o parafuso de retenção acima da polia para manter os cabos de retração no lugar.
4. Passe os cabos do moitão sobre a polia de retração e instale o retentor/placa de desgaste na parte traseira inferior da 3ª seção. Essa placa funciona como placa lateral, placa inferior e retentor de cabos. Aplique Loctite 243 azul em todos os parafusos de montagem da placa de desgaste.

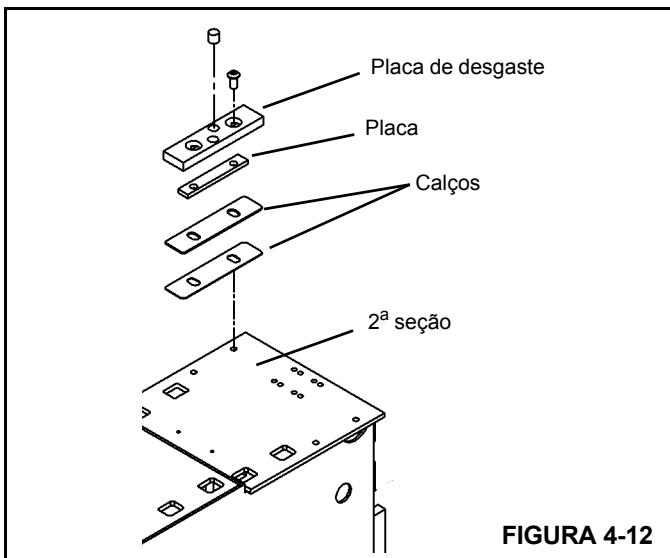
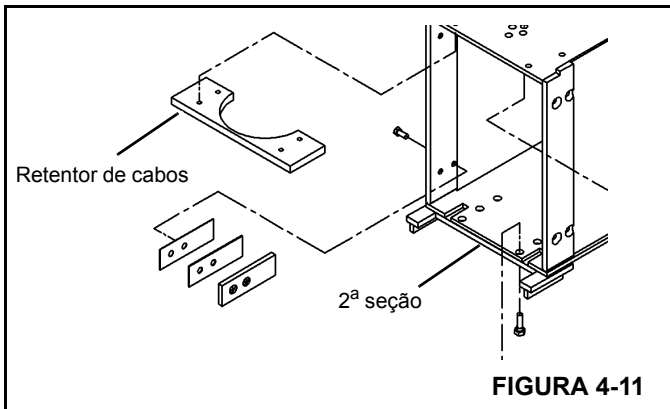


5. Passe o cabo de controle de proporção ao redor da polia do cabo e coloque-o na parte superior da 3ª seção. (Este conjunto será fixado na 2ª seção mais adiante). Amarre os dois cabos juntos como mostrado na Figura 4-10.

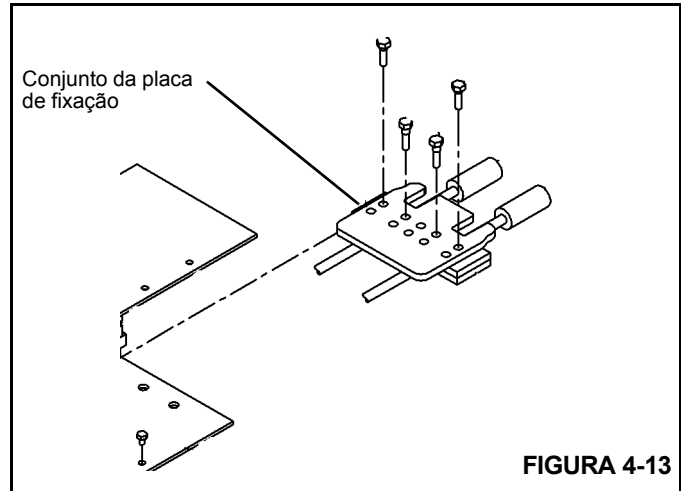
NOTA: É necessário que o lado amarrado esteja voltado para a frente. A extremidade com o cabo passado e o botão deve estar voltada para trás.

6. Deslize o conjunto da 4ª/3ª seções para dentro da 2ª seção. Deixe este conjunto pendurado para fora da 2ª seção a aproximadamente 1,2 a 1,5 m (4 a 5 pés).
7. Na ponta da 2ª seção instale a placa de desgaste inferior, placa, parafusos e arruelas.
8. Na extremidade da ponta da 2ª seção instale as placas de desgaste laterais inferiores e o calço conforme necessário.
9. Remova a amarração do cabo colocada na etapa 15.
10. Deslize o conjunto da 4ª/3ª seção para dentro da 2ª seção mais 0,6 m (2 pés).

11. Instale o cabo de controle de proporção e a polia na parte superior da 2ª seção.
12. Instale o retentor do cabo na placa superior da 2ª seção (Figura 4-11).

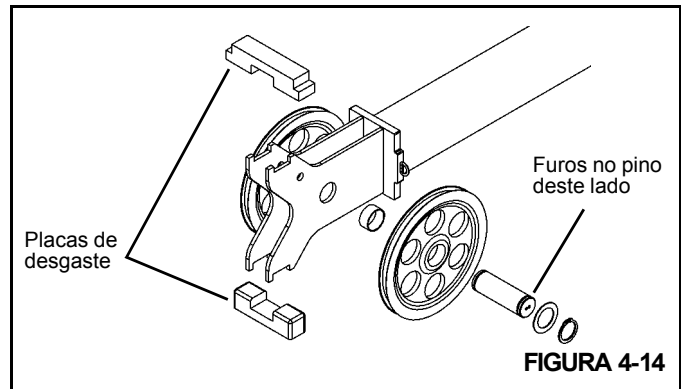


13. Na extremidade da base da 2ª seção instale a placa de desgaste superior e a placa (Figura 4-12).
14. Estenda a 4ª seção de 101 a 127 mm (4 a 5 pol.).
15. Estenda a 3ª seção de 101 a 127 mm (4 a 5 pol.) ou até que a placa de fixação esteja acessível.
16. Instale o conjunto de fixação, placa e cabo de extensão (Figura 4-13).



Instalação do cilindro telescópico

1. Instale as rodas de polias no cilindro telescópico. É necessário que os furos na extremidade do pino sejam posicionados conforme mostrado na (Figura 4-14).



2. Passe os cabos de retração em volta das polias do cilindro telescópico.
 3. Instale placas de desgaste no cilindro telescópico.
- NOTA:** Não deixe que as placas de desgaste superiores caiam durante a instalação do cilindro (Figura 4-14).
4. Insira o conjunto do cilindro telescópico $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ do curso na 2ª seção.
 5. Na extremidade da base da 4ª seção (Figura 4-15) instale o conjunto de fixação na seguinte ordem:
 - a. Placa
 - b. Extremidades do botão do cabo de extensão
 - c. Conjunto de fixação e parafusos

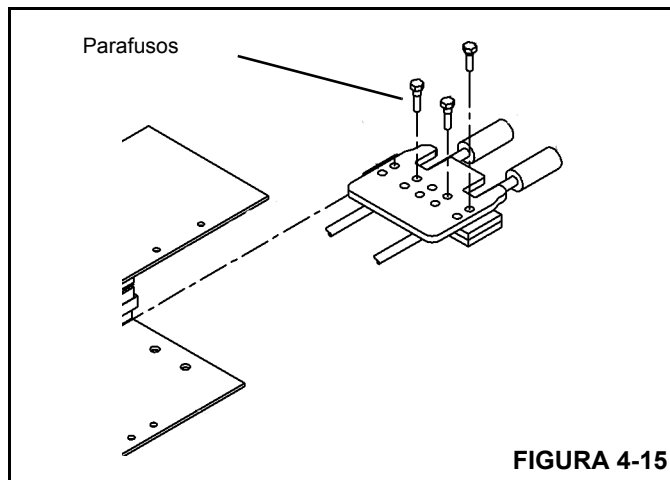


FIGURA 4-15

6. Instale o cilindro telescópico o restante do curso no conjunto da lança.
7. Insira o conjunto de fixação do cabo de extensão na extremidade da base da 2ª seção (Figura 4-16).
8. Passe o cabo de extensão através do conjunto de fixação do cabo de extensão.
9. Instale as peças a seguir no cabo de extensão na seguinte ordem:
 - a. Espaçador
 - b. Arruela redonda
 - c. Contraporca
 - d. Porca sextavada
 - e. Protetor do cabo
 - f. Placa de retenção
 - g. Dois parafusos

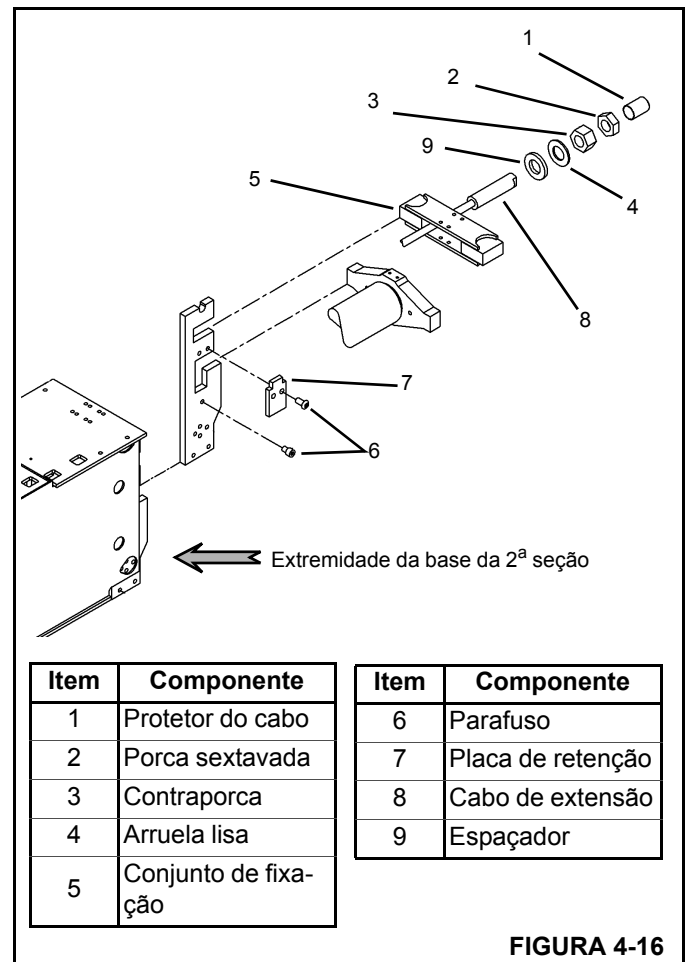


FIGURA 4-16

INSTALAÇÃO DAS 2ª/3ª/4ª SEÇÕES DA LANÇA

1. Deslize os conjuntos das 2ª/3ª/4ª seções para dentro da 1ª seção até restarem 1,2 a 1,5 m (4 a 5 pés) do conjunto.
2. Instale as placas de desgaste inferiores na extremidade dianteira da 1ª seção e prenda com parafusos (Figura 4-17).
3. Instale as placas de desgaste laterais e calços conforme necessário. Prenda com parafusos.
4. Instale a placa de desgaste superior e prenda com uma arruela lisa e parafusos.

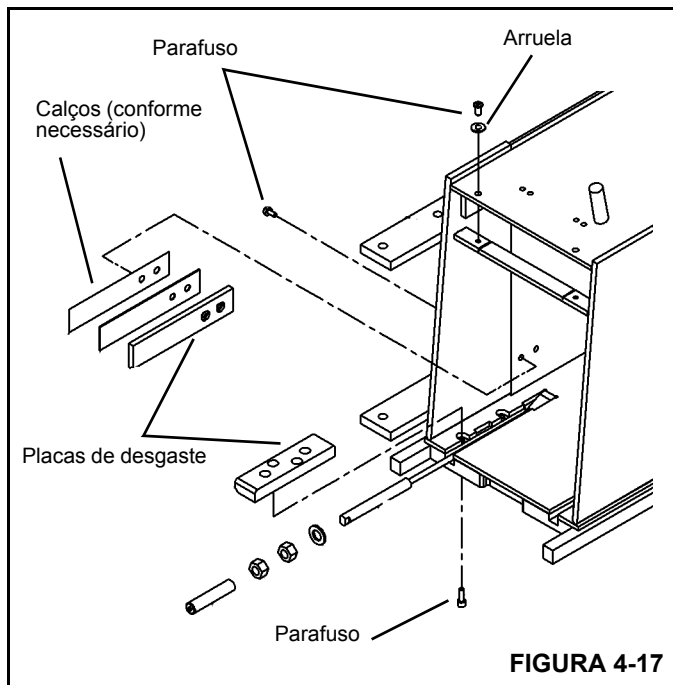


FIGURA 4-17

5. Deslize totalmente o conjunto 2^a/3^a/4^a concluído para dentro da seção da base.
6. Instale os espaçadores e parafusos através das placas de fixação do cilindro telescópico.
7. Passe o cabo de controle de proporção através da placa de fixação e instale a placa de fixação (Figura 4-18) na seguinte ordem:
 - a. Arruela
 - b. Porcas sextavadas
 - c. Protetor do cabo

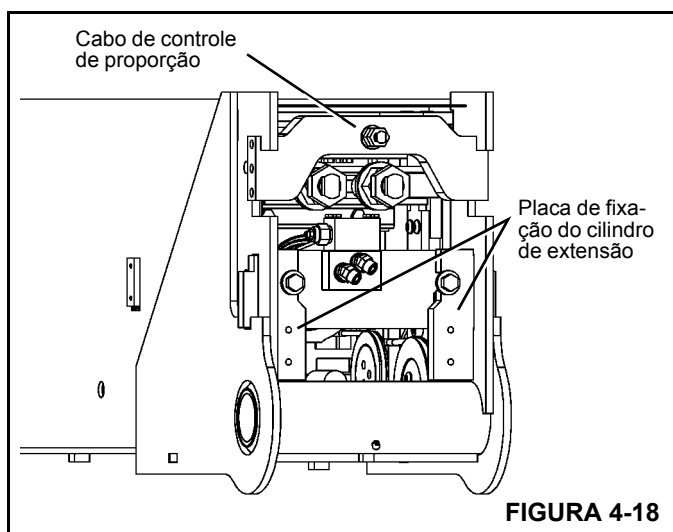


FIGURA 4-18

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

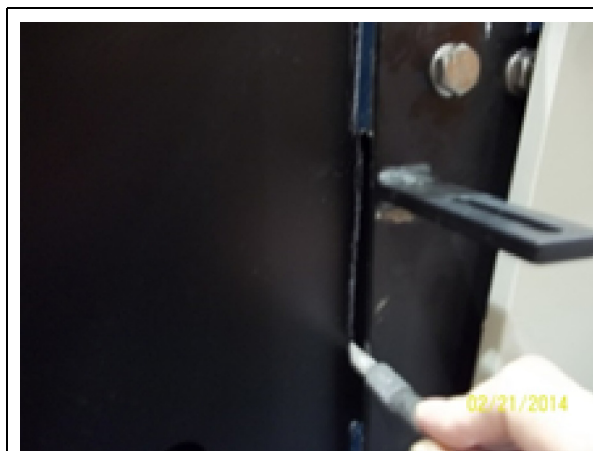
Procedimento de configuração do tensionamento

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 4-19.
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**.



8860-5



8860-6

FIGURA 4-19

Sequência de tensionamento dos cabos

Lança de cinco seções com cilindro de dois estágios.

O tensionamento dos cabos (Consulte a Figura 4-20) 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:

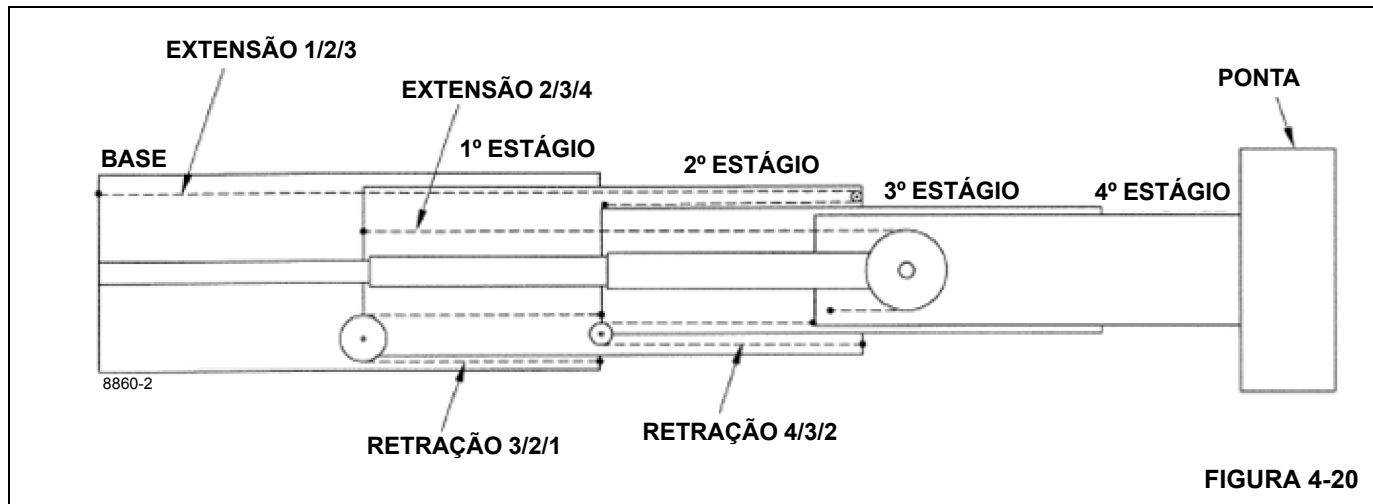
1. Cabos de extensão 123.
2. Cabos de retração 321.
3. Cabos de extensão 234.
4. Cabos de retração 432.

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 4 seções c/ cilindro de 2 estágios



Sequência 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 4-20). 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;

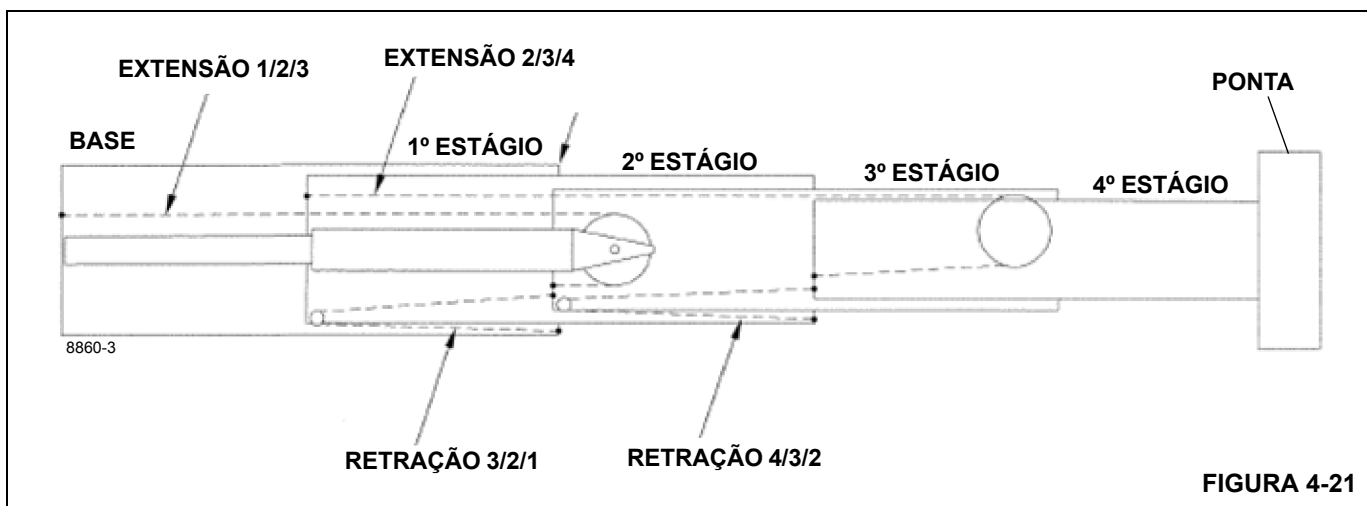
2. Aperte o cabo de retração **432** localizado na parte inferior dianteira da segunda seção usando a diferença nas medições da folga de retração.
3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.

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.

Posicionamento dos cabos da lança de 4 seções c/ cilindro de 1 estágio



Sequência de aperto dos cabos da lança de 4 seções com cilindro de extensão de (1) estágio

A lança deve estar na posição horizontal ao ajustar a tensão dos cabos (Consulte a Figura 4-21.) 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 segunda e terceira seções for inferior à folga de extensão entre a primeira e segunda seções;

2. Aperte o cabo de extensão **123** localizado na parte superior traseira 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 terceira 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.

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 segunda e terceira seções do que a folga de retração entre a primeira e segunda 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 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 dentro.

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;

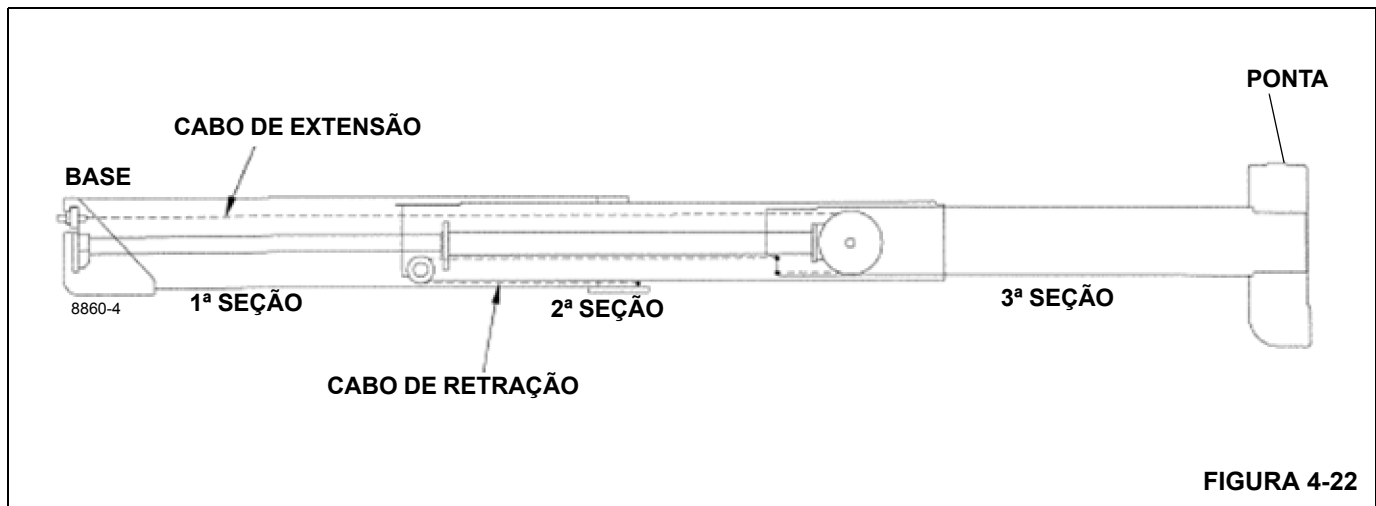
2. Aperte o cabo de retração **432** localizado na parte inferior dianteira da segunda seção usando a diferença nas medições da folga de retração.
3. Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.

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.

Posicionamento dos cabos da lança de 3 seções c/ cilindro de 1 estágio



Sequência de aperto dos cabos da lança de 3 seções com cilindro de extensão de (1) estágio

A lança deve estar na posição horizontal ao ajustar a tensão dos cabos (Consulte a Figura 4-22.) 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 segunda e terceira seções for inferior à folga de extensão entre a primeira e segunda seções;

2. Aperte o cabo de extensão **123** localizado na parte superior traseira 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 terceira 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.

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 segunda e terceira seções do que a folga de retração entre a primeira e segunda 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 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 dentro.

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

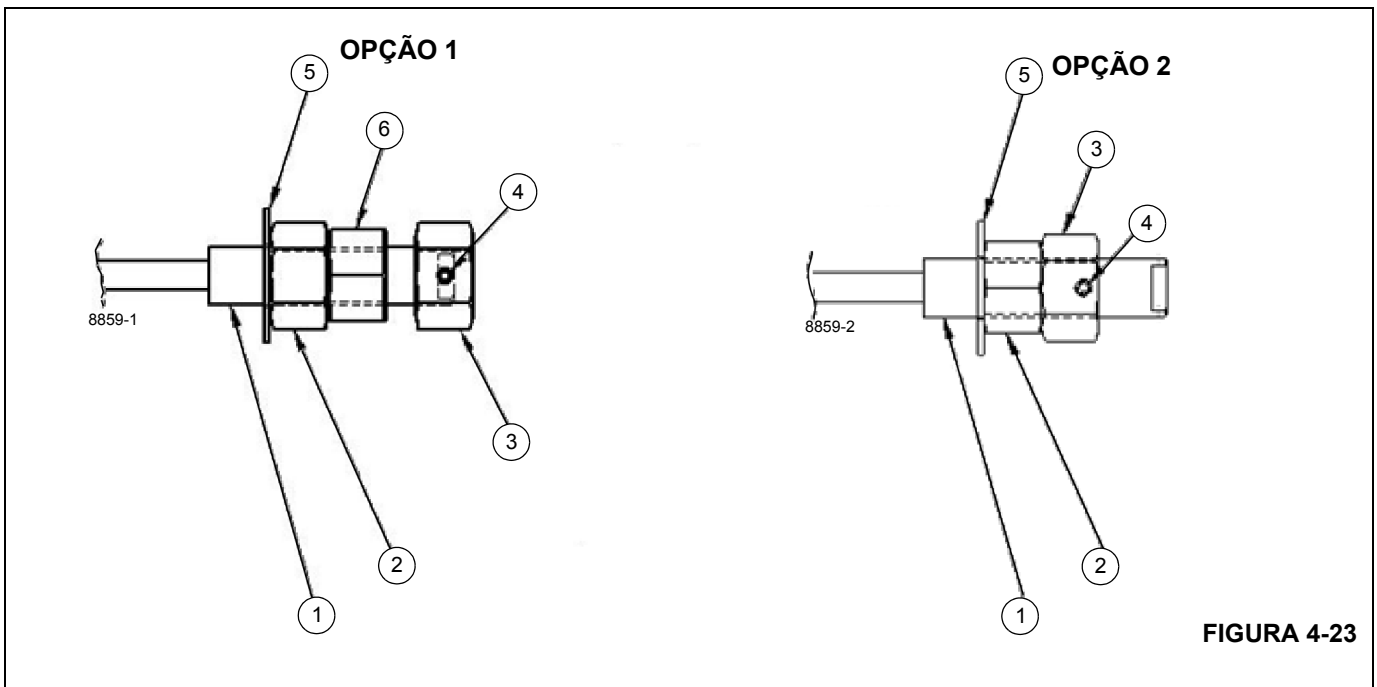


FIGURA 4-23

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 4-23) será Primeira porca (AJUSTE) e Segunda porca (APERTADA).

NOTA: (OPÇÃO 2) método 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.

(**OPÇÃO 2**) método usado SOMENTE quando restrições de espaço impedem o uso da **OPÇÃO 1** (consulte a Figura 4-23).

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 lb-pé
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

INSTALAÇÃO DA LANÇA NO CAMINHÃO



AVISO

Risco de queda!

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

1. Estenda e ajuste os estabilizadores.
2. Conecte um dispositivo de elevação no centro de gravidade da lança e eleve a lança no caminhão e abaixe no apoio da lança.
3. Alinhe a lança com o ponto de fixação na torre.
4. Instale o pino do pivô da lança (Figura 4-4).
5. Prenda um dispositivo de elevação à extremidade da haste do cilindro de elevação de maneira que o pino pivô possa ser instalado (Figura 4-4).
6. Instale o pino pivô do cilindro de elevação na parte inferior da 1ª seção da lança.
7. Reinstale as linhas hidráulicas do cilindro telescópico conforme as etiquetas de remoção.



ATENÇÃO

Risco de esmagamento!

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar o conjunto da lança. Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

INSTALAÇÃO DO CILINDRO DE ELEVAÇÃO

1. Prenda ao cilindro de elevação um dispositivo de elevação adequado.
2. Erga o cilindro de elevação no caminhão sob a lança.
3. Alinhe o cilindro de elevação com o ponto de fixação na torre e instale o pino pivô (Figura 4-4).
4. Erga a extremidade da haste do cilindro de elevação até o ponto de fixação sob a lança e instale o pino pivô.

SEÇÃO 5
GUINCHO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição	5-1	Remontagem	5-4
Manutenção	5-2	Manutenção do guincho	5-4
Procedimento de aquecimento	5-2	Freio	5-4
Remoção	5-2	Conjunto planetário	5-8
Mangueiras hidráulicas	5-3	Motor	5-8
Instalação do guincho	5-3	Deteção e resolução de problemas	5-8
Reparo do guincho	5-3		
Desmontagem	5-3		

DESCRIÇÃO

O guincho do NBT30H-2 é composto por uma válvula de controle do motor, um motor hidráulico de deslocamento fixo, um freio multidisco e um par de conjuntos de engrenagens planetárias.

O freio multidisco é acionado por mola e liberado hidráulica-mente através de um orifício na carcaça do freio. Uma embreagem de roda livre permite que o guincho eleve a carga sem liberar o freio enquanto, ao mesmo tempo, retém a carga até que haja pressão suficiente para liberar o freio ao abaixar o guincho.

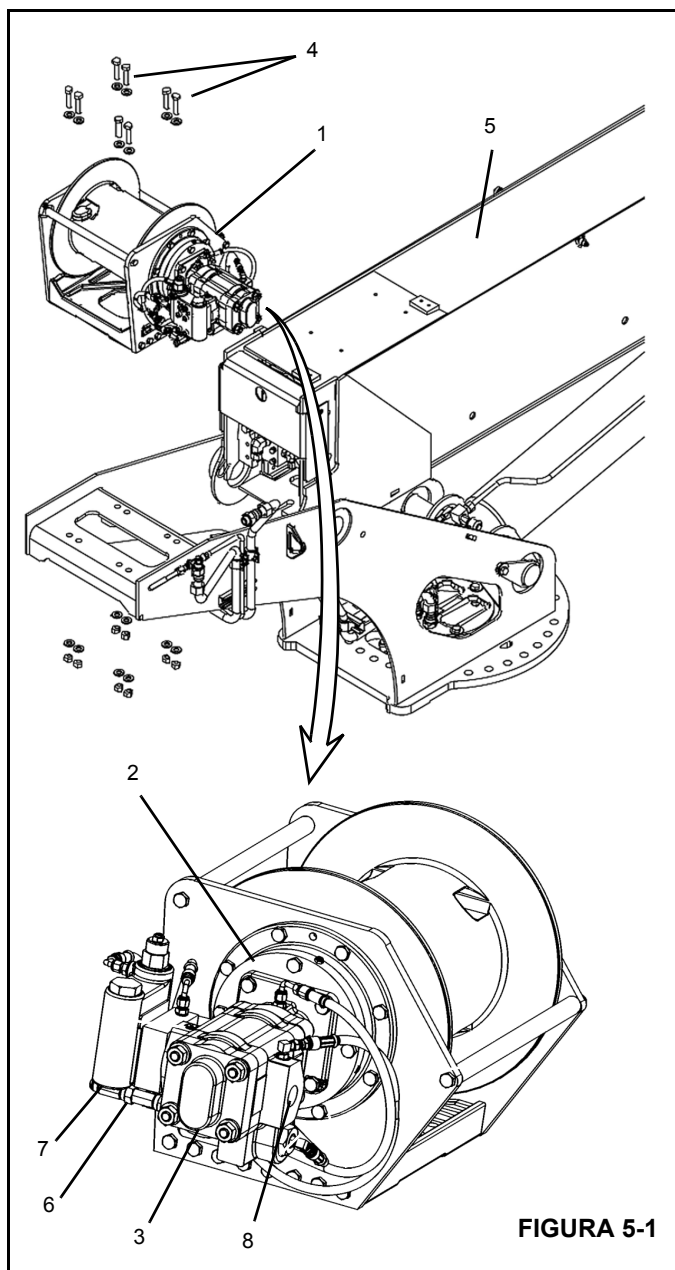


FIGURA 5-1

Item	Componente
1	Guincho
2	Freio
3	Motor
4	Parafusos de montagem (8 lugares)
5	Lança
6	Dreno da caixa
7	Orifício de pressão para elevar
8	Orifício de pressão para abaixar

MANUTENÇÃO

Inspeção o guincho diariamente para determinar se há vazamentos de óleo, parafusos soltos e se o cabo de elevação está desgastado. Verifique a caixa de engrenagens e o óleo do freio a cada 500 horas. Troque o óleo a cada 1.000 horas. Consulte *Lubrificação*, página 8-1. Inspeção o guincho a partir da plataforma do guindaste. Não fique em pé na torre.

⚠ ATENÇÃO

Risco de queda!

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

Procedimento de aquecimento

Recomenda-se a execução de um procedimento de aquecimento a cada partida e ele é essencial se a temperatura ambiente estiver abaixo de 4°C (40°F). Opere o guindaste em baixa rotação com a alavanca de controle do guincho em neutro, concedendo tempo suficiente para que o sistema hidráulico se aqueça. Opere o guincho em baixas velocidades, avanço e ré, várias vezes, para escorvar todas as linhas com óleo hidráulico aquecido e circular o lubrificante através dos conjuntos de engrenagens planetárias.

Remoção

⚠ ATENÇÃO

Risco de esmagamento!

O peso combinado do guincho e dos 390 pés de cabo de aço é de 331 kg (730 lb). Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

NOTA: Consulte a Figura 5-1 para identificação dos itens.

1. Remova o cabo do tambor do guincho.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do guincho. Tampe e instale bujão em todas as aberturas hidráulicas, conforme o caso.
3. Prenda um dispositivo de elevação ao guincho e elimine a folga.
4. Remova os parafusos de montagem do guincho.
5. Remova o guincho do guindaste com o dispositivo de elevação.

Mangueiras hidráulicas

Inspecione as mangueiras hidráulicas e substitua-as se necessário.

Instalação do guincho

1. Prenda um dispositivo de elevação adequado ao guincho.
2. Erga o guincho com o dispositivo de elevação sobre a torre.
3. Instale os parafusos de montagem e as arruelas.
4. Remova o dispositivo de elevação.
5. Reinstale as mangueiras hidráulicas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.

REPARO DO GUINCHO

Desmontagem

As etapas a seguir descrevem como desmontar o guincho. Inspecione e substitua todas as peças desgastadas.

1. Coloque o guincho em pé, sobre sua extremidade, com o motor voltado para cima. Coloque calços sob a placa lateral, de forma que o guincho não fique apoiado no eixo (Figura 5-2).

NOTA: Consulte a Figura 5-4 para obter a identificação do número do item.

2. Remova a mangueira do freio (46) do adaptador reto (45).
3. Remova o conjunto do motor e da válvula de compensação do guincho removendo os dois parafusos (47) e as duas arruelas de pressão (44) que fixam o motor na tampa do freio (20). Consulte *Motor*, página 5-8 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 (9) que fixam a carcaça do freio na placa lateral (41). Reinstale dois desses parafusos nos dois furos roscados adicionais e aperte-os uniformemente até a carcaça do freio se soltar da placa lateral. Anote a localização da ventilação (30) para a remontagem. Consulte *Freio*, página 5-4 para reparar o freio.

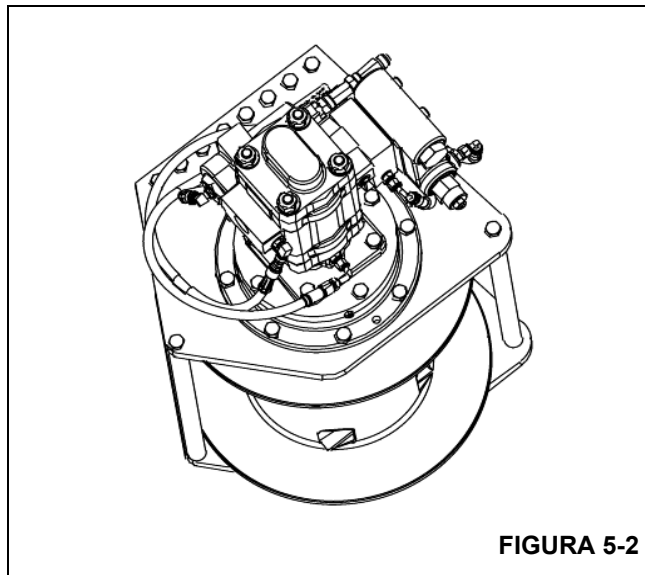


FIGURA 5-2

5. Remova a placa lateral (41) removendo os três parafusos com cabeça (1).
6. Eleve o transportador do rolamento (26) do tambor. Se necessário, remova e substitua o rolamento (28) e a vedação (306).
7. Remova a engrenagem central de entrada (8) e a arruela de encosto (6) do conjunto de engrenagens planetárias de entrada (36).
8. Remova o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (36) do tambor. Inspecione o conjunto de engrenagens planetárias a desgaste. Consulte na seção Manutenção do conjunto de engrenagens planetárias os procedimentos de desmontagem e reparo.
9. Remova a engrenagem central de saída (16) e a arruela de encosto (6) do conjunto de engrenagens planetárias de saída (4).
10. Remova o conjunto de engrenagens planetárias de saída (4) do tambor. Inspecione o conjunto de engrenagens planetárias a desgaste. Consulte na seção Manutenção do conjunto de engrenagens planetárias os procedimentos de desmontagem e reparo.
11. Remova o tambor do cabo (5) e inspecione se os dentes das engrenagens estão excessivamente desgastados. Remova e substitua o rolamento (28) e a vedação (306) localizados no tambor.
12. Inspecione o anel de trava (48) para verificar se ele ainda está no canal e não está torto.
13. Se necessário, remova o eixo de saída (32) da placa lateral (29) removendo os seis parafusos com cabeça (3) que fixam a placa lateral (29) no eixo (32). Anote a localização da entrada de ar (30) para a remontagem.

Remontagem

NOTA: Consulte a Figura 5-4 para obter a identificação do número do item.

1. Limpe minuciosamente todas as peças. Substitua as peças que apresentarem desgaste ou danos.
2. Inspeção o tambor do cabo (5) quanto à sua integridade estrutural e substitua-o se necessário.
3. Conecte o eixo (32) à placa lateral (29) usando os seis parafusos com cabeça (3). Verifique se a entrada de ar (30) está orientada adequadamente. Aperte os parafusos com os valores de torque recomendados; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.
4. Instale o anel de trava (48) no eixo (32).
5. Assente a unidade com as hastes (2) voltadas para cima. Sustente a placa lateral (29) com calços (Figura 5-2) de forma que o guincho não se apoie no eixo (32).
6. Ajuste o tambor do cabo (5) sobre o eixo (32) e assente o tambor no rolamento (28). Tenha cuidado para não danificar a vedação (306).
7. Instale o conjunto de engrenagens planetárias de saída (4).
8. Instale a engrenagem solar de saída (16) no conjunto de engrenagens planetárias de saída.
9. Instale a arruela de encosto (6) no conjunto de engrenagens planetárias de saída.
10. Instale o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (36) no tambor. Verifique se ele se encaixa sobre a engrenagem solar de saída (16).
11. Instale a engrenagem central de entrada (8) e a arruela de encosto (6) no conjunto de engrenagens planetárias de entrada.
12. Instale a arruela de encosto (6) no conjunto de engrenagens planetárias de entrada.
13. Instale um novo O-ring (304) e, se necessário, o rolamento (28) e a vedação (306) no transportador do rolamento (26). Lubrifique com graxa o O-ring e a vedação e instale o transportador do rolamento no tambor.
14. Posicione a placa lateral (1) sobre o tambor do cabo nas hastes (43). Fixe a placa lateral com os três parafusos (2). Aperte os parafusos com torque de 109 a 122 Nm (80 a 90 lb-pé).
15. Instale o subconjunto do freio dentro da placa lateral (1). Verifique se o piloto da carcaça do freio está alinhado com o furo no rolamento e se os furos dos parafusos do motor e da ventilação estão orientados corretamente. Instale os oito parafusos (2). Aperte os parafusos uniformemente com torque de 109 a 122 Nm (80 a 90 lb-pé).

16. Instale um novo O-ring (305) na face do motor e reinstale o conjunto do motor/válvula de compensação. Reconecte a mangueira (70).

17. Abasteça a caixa de engrenagens e a seção do freio com a quantidade e o tipo adequados de lubrificantes. Consulte *Lubrificação*, página 8-1.

MANUTENÇÃO DO GUINCHO

Freio

NOTA: Consulte a Figura 5-4 para obter a identificação do número do item.

1. Remova uniformemente os quatro parafusos com cabeça (11) que prendem a tampa do freio (20) no lugar. A pressão da mola elevará a tampa à medida que os parafusos com cabeça forem afrouxados. Remova a tampa da carcaça do freio.
2. Remova as molas (24) do pistão e verifique a altura livre delas. Cada mola deve medir pelo menos 30,5 mm (1.20 pol.) sem força aplicada.
3. Para remover o pistão do freio (10), instale duas peças completamente rosqueadas (3/8-16NC) na parte inferior das duas cavidades das molas.
4. Usando contraporcas, aparafuse as peças completamente rosqueadas uniformemente até que o pistão saia da carcaça. Uma maneira alternativa de remover o pistão é usar ar comprimido de oficina para pressurizar lentamente a cavidade do freio até o pistão sair do furo.
5. Segure o conjunto de acionador do freio/embreagem (itens 38, 13, 23, 14, 15 e 17) e remova-o do alojamento do freio.
6. Remova as placas dos estatores (19) e os discos de atrito (18) da carcaça do freio e verifique se há desgaste excessivo. Verifique se há estrias na placa do estator superior provocadas pelas ferramentas de remoção e faça um polimento, se necessário. Os discos de atrito devem ter uma espessura de pelo menos 1,397 mm (0.055 pol.) e as placas do estator devem ter uma espessura de pelo menos 1,727 mm (0.068 pol.).
7. Com um gancho metálico ou pé de cabra, remova a vedação.
8. Examine se a bucha (39) na carcaça do freio está desgastada e substitua-a se necessário.
9. Se a carcaça do freio (21) for removida do guincho, examine o munhão na carcaça do freio, onde a vedação (304) encaixa, quanto a desgaste. Se houver muito desgaste, substitua a carcaça do freio.
10. Desmonte cuidadosamente o conjunto de acionador do freio/embreagem, observando a direção do bloqueio da embreagem (34). O conjunto da embreagem deve ser

remontado com a seta apontando para a direção adequada para que o guincho funcione apropriadamente. Inspeção o diâmetro externo no acionador de entrada (38) e o diâmetro interno do acionador do freio (13) onde a embreagem (34) atua. Se houver alguma corrosão ou lascamento (flocos de material que se desprenderam) no acionador, ele e a embreagem devem ser substituídos.

11. Remonte o conjunto do acionador/embreagem, verificando se a embreagem está instalada adequadamente.
12. Instale uma nova vedação na carcaça do freio. Se a carcaça do freio for removida temporariamente do guincho, instale a engrenagem solar de entrada na carcaça do freio e deslize o conjunto do acionador/embreagem sobre a estria da engrenagem solar.
13. Instale as placas de estator (19) e os discos de atrito (18) na carcaça do freio, começando com um estator e alternando discos de atrito e placas de estator. Há uma placa de estator a mais do que discos de atrito, portanto, o último item instalado é uma placa de estator.
14. Após a instalação, verifique a espessura do freio para determinar se as dimensões estão dentro da tolerância mostrada na Figura 5-3. Se a medição for superior à mostrada, alguns discos de atrito e placas de estator não foram instalados ou os discos de atrito estão desgastados além das tolerâncias aceitáveis. Se a medição for inferior à mostrada, muitas placas ou muitos discos foram inseridos ou eles não estão assentados adequadamente.
15. Revista os anéis de encosto e O-rings novos com uma fina camada de óleo e instale no pistão (10) com os anéis de encosto voltados para fora do pistão. Consulte a Figura 5-3 para instalação adequada dos O-rings e anéis de encosto.

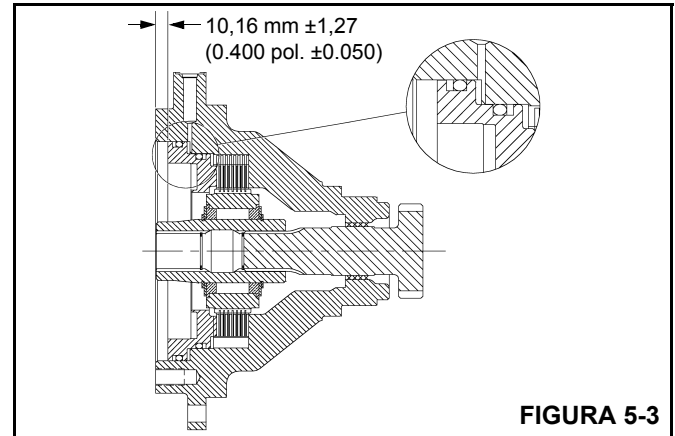


FIGURA 5-3

16. Instale cuidadosamente o pistão na carcaça do freio e bata levemente até que ele esteja assentado.
17. Instale as molas (24) nas cavidades de mola do pistão. Se estiver trabalhando em uma posição horizontal, revista a parte inferior de cada mola com lubrificante de chassi para mantê-las na posição.
18. Revista o novo O-ring com óleo leve e instale-o no canal da tampa do freio (20).
19. Instale a tampa (20) na carcaça do freio (21) e aperte-a uniformemente, alternando entre os parafusos opostos. Verifique se a tampa está alinhada adequadamente com a carcaça do freio para orientar o motor e a ventilação de forma apropriada.
20. Verifique a liberação do freio com uma bomba hidráulica portátil. A liberação completa deve ser obtida a 1.724 kPa ± 138 kPa (250 psi ± 20 psi). Além disso, verifique se o freio está operando adequadamente aplicando 1.069 kPa (155 psi) no orifício do freio e adaptando um torquímetro ao eixo de entrada. O torque no sentido de abaixar o guincho, ou desenrolar, deve ser de 120 a 156 Nm (95 a 115 lb-pé).

**FIGURA 5-4**

Item	Quantidade	Descrição
1	1	Placa, lateral
2	20	Parafuso com cabeça
3	1	Anel de pressão
4	1	Conjunto de engrenagens
5	1	Carcaça do tambor
6	2	Pista, rolamento
8	1	Engrenagem, solar de entrada
9	12	Parafuso com cabeça
10	1	Pistão do freio
11	4	Parafuso
12	1	Placa de base
13	1	Acionador do freio
14	2	Pista
15	2	Anel de pressão
16	1	Engrenagem, solar de saída
17	2	Bucha
18	7	Disco de atrito
19	8	Placa, estator
20	1	Tampa, freio
21	1	Carcaça do freio
24	12	Mola do freio
26	1	Transportador, Rolamento
28	2	Rolamento
30	2	Respiro
31	1	Sensor, DRI/MWI (se equipado)
32	1	Eixo, saída
33	1	Bujão, O-ring
34	1	Embreagem
35	3	Conexão, 90 graus
36	1	Conjunto de engrenagens de entrada — 201 a 207
38	1	Acionador, entrada
39	1	Bucha
40	2	Bujão
41	1	Bujão, lavagem
42	1	Bloco de compensação
43	2	Haste de suporte
44	1	Conjunto do motor
45	4	Conexão, adaptador
49	1	Conexão, "T"
50	1	Placa, lateral
52	4	Arruela de pressão, 1/2 diâ. int.
55	4	Parafuso com cabeça

Item	Quantidade	Descrição
58	4	Válvula de compensação
61	4	Etiqueta NCC
62	6	Parafuso com cabeça
63	2	Parafuso, cabeça redonda
64	1	Conjunto de cabos
65	1	Conexão, "T"
66	1	Conexão, adaptador reto
69	1	Conexão, redutor
70	1	Conjunto de mangueiras
72	1	Conexão, adaptador "T"
73	1	Bloco do coletor
74	1	Válvula, cartucho Solenoide
75	1	Conjunto de mangueiras
77	3	Conjunto de mangueiras
80	1	O-ring
81	1	Rotação do conjunto de cabos
82	1	DRI do eixo (se equipado)
101	1	Carcaça, transportador
102	3	Engrenagem, planetária
103	3	Pino
104	3	Retentor
105	1	Placa
106	6	Rolamento
107	3	Espaçador
108	6	Pista, rolamento
201	1	Carcaça, transportador
202	3	Engrenagem, planetária
203	3	Pino
204	3	Retentor
205	1	Placa
206	3	Rolamento
207	6	Pista, rolamento
301	2	O-ring
302	1	O-ring
303	1	O-ring
304	1	O-ring
305	1	O-ring
306	2	Vedação, óleo
307	1	Vedação, óleo
308	1	O-ring
309	1	Anel, encosto
310	1	Anel, encosto
315	1	Kit, Vedação

Conjunto planetário

NOTA: Consulte a Figura 5-4 para obter a identificação do número do item.

1. Remova os anéis de retenção espirais dos pinos planetários.
2. Remova os pinos do transportador batendo com cuidado para desalojá-los.
3. Remova as engrenagens planetárias, as arruelas de encosto e os rolamentos dos transportadores.
4. Inspeção os pinos, rolamentos e furos das engrenagens para ver se há evidência de desgaste e substitua-os se necessário.
5. Nos conjuntos planetários de saída, observe que são usados dois rolamentos com um espaçador entre eles.
6. Antes de montar, insira as placas arredondadas nos transportadores.
7. Para remontar, alinhe com cuidado os pinos planetários com as arruelas de encosto e os rolamentos e, em seguida, pressione a parte recartilhada do pino para dentro do transportador.

AVISO

Possível dano ao equipamento!

Se os pinos não estiverem alinhados corretamente, as arruelas de encosto podem quebrar durante a operação de pressionamento.

Motor

1. Remova a mangueira e o bloco de compensação (42) do conjunto do motor.
2. Para remover o bloco de compensação (42), solte e remova os 4 parafusos (55).
3. Remova a válvula de compensação (58) do bloco de compensação e inspecione o furo de dosagem pequeno, localizado na lateral da válvula de cartucho, para verificar se ele não está obstruído (Figura 5-5). Além disso, inspecione os O-rings para verificar se eles não estão cortados nem achatados.
4. Motores e válvulas de cartucho não podem ser submetidos à manutenção em campo. Leve-os a um distribuidor autorizado para executar a manutenção.

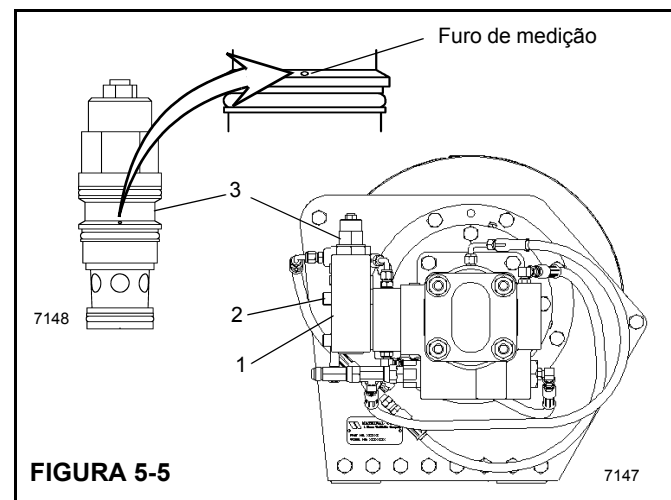


FIGURA 5-5

DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

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

SEÇÃO 6
GIRO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição	6-1	Montagem	6-8
Teoria de operação	6-1	Rolamento do giro	6-9
Acionamento do giro	6-1	Descrição	6-9
Freio de giro	6-1	Manutenção	6-9
Caixa de engrenagens e freio de giro	6-4	Informações gerais	6-9
Instruções de desmontagem e montagem	6-4	Torque dos parafusos do rolamento do giro	6-9
Ferramentas necessárias	6-4	Informações gerais	6-9
Desmontagem da caixa de engrenagens	6-4	Parafusos do rolamento do giro	6-10
Reparo das engrenagens planetárias de entrada	6-4	Valores de torque	6-11
Reparo das engrenagens planetárias de saída ..	6-5	Folga do rolamento	6-11
Reparo do eixo do pinhão	6-5	Substituição do rolamento	6-13
Reparo do conjunto da caixa	6-5	Remoção	6-13
Conjunto da caixa de engrenagens	6-5	Instalação	6-13
Freio de giro	6-7	Ajuste do potenciômetro de giro	6-15
Desmontagem	6-7		

DESCRIÇÃO

O objetivo do sistema de giro é permitir que a torre do guindaste gire por cima da estrutura. O sistema de giro do NBT30H-2 permite rotação de 410°.

O sistema de giro consiste em um controlador de joystick hidráulico, válvula de controle direcional, caixa de engrenagens de acionamento de giro, motor de giro e freio de giro. A velocidade de rotação máxima é 2,0 rpm. O freio de giro é acionado automaticamente quando a alavanca de controle é movida para a posição neutra.

TEORIA DE OPERAÇÃO

Acionamento do giro

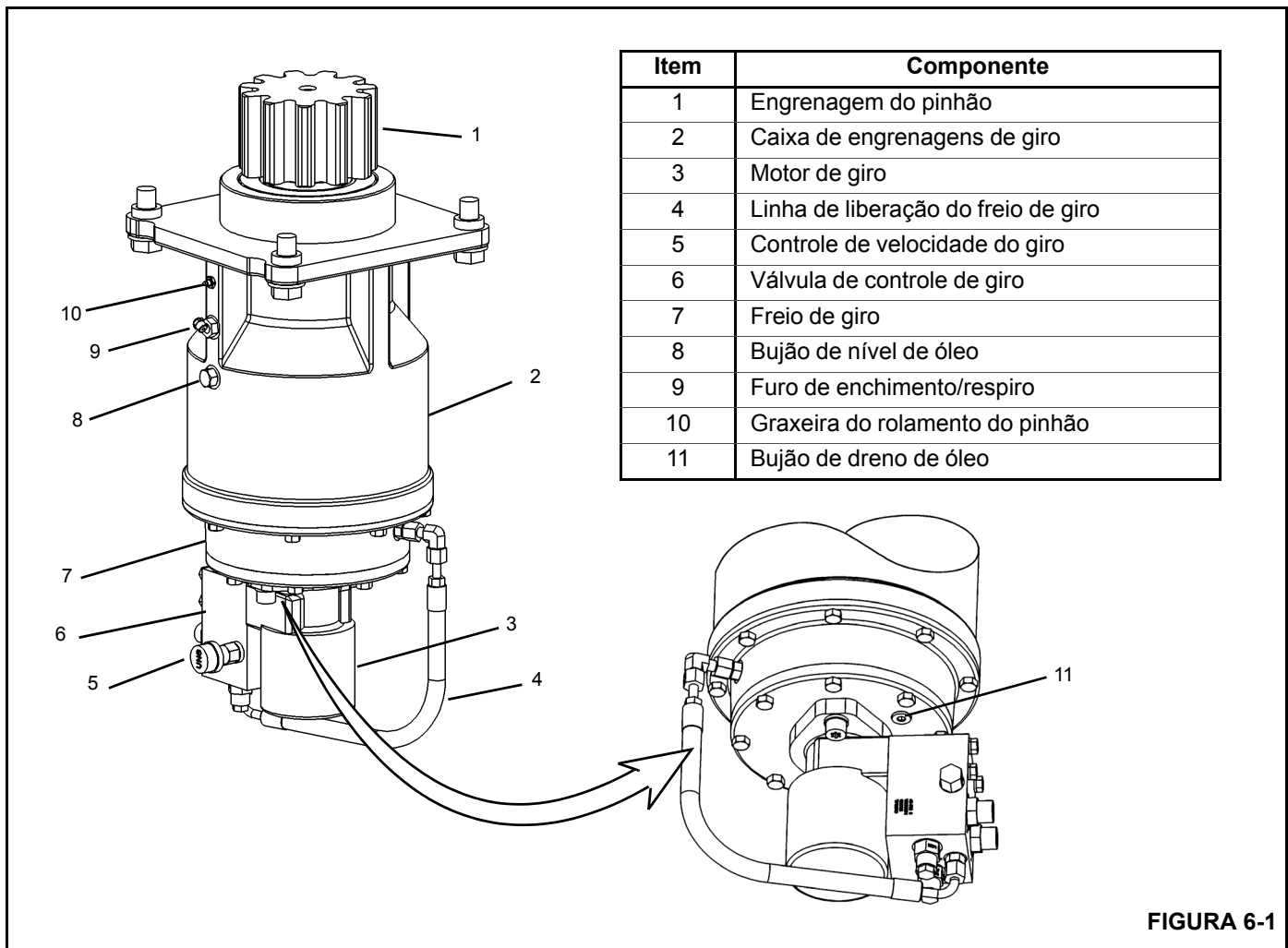
A força hidráulica para o acionamento do giro (Figura 6-1) é fornecida pela bomba hidráulica de pistão. O óleo flui da bomba para a válvula de controle direcional principal.

Quando o controlador de joystick hidráulico é posicionado para selecionar giro à direita ou à esquerda, a vazão através da válvula de controle é direcionada para o motor de giro e a torre gira no sentido desejado. Mudar o controle para neutro aciona os freios parando a torre.

Freio de giro

O freio de giro é acionado por mola e liberado hidráulicamente. A pressão hidráulica para controlar o freio de giro é fornecida pela válvula de controle de giro. Mover a alavanca de controle de giro para fora do neutro libera o freio de giro e dá partida no motor de giro. Mover a alavanca de controle de giro de volta à posição neutra interrompe o motor de giro e aciona o freio de giro.





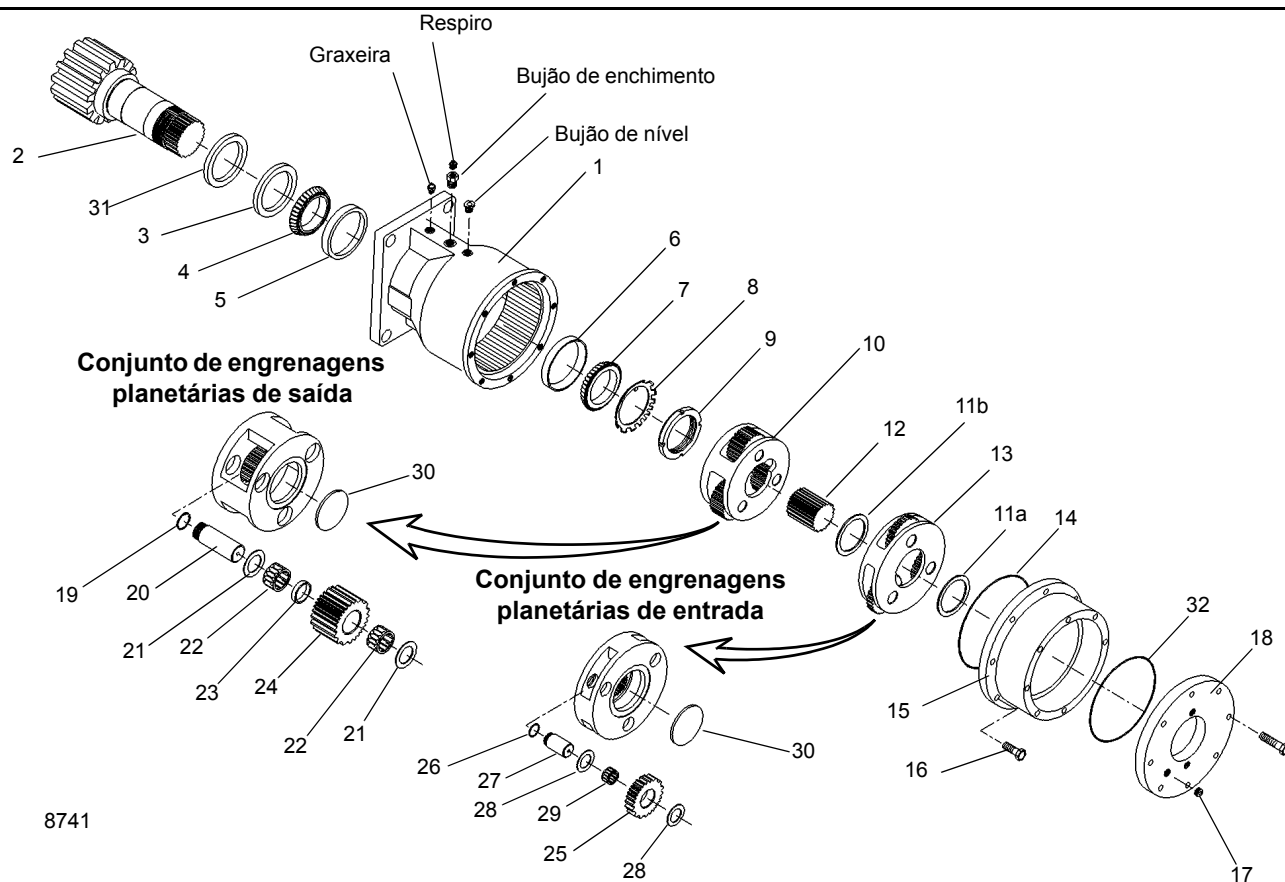


FIGURA 6-2

Item	Componente
1	Carcaça da caixa de engrenagens
2	Eixo do pinhão
3	Vedação externa
4	Rolamento externo
5	Pista externa do rolamento
6	Pista interna do rolamento
7	Rolamento interno
8	Arruela de pressão
9	Contraporca
10	Conjunto das engrenagens planetárias de saída
11a	Pista (Engrenagem planetária de entrada)
11b	Pista (Engrenagem planetária de saída)
12	Engrenagem solar de saída
13	Conjunto de engrenagens planetárias de entrada
14	O-ring da carcaça do freio
15	Conjunto do freio
16	Parafusos de montagem do freio (8)

Item	Componente
17	Bujão de dreno
18	Placa de extremidade do freio
Conjunto de engrenagens planetárias de saída	
19	Arruela de retenção
20	Pino planetário de saída
21	Arruela
22	Rolamento de agulha
23	Espaçador
24	Engrenagem planetária de saída
Conjunto de engrenagens planetárias de entrada	
25	Engrenagem planetária de entrada
26	Arruela de retenção
27	Pino planetário de entrada
28	Arruela
29	Rolamento de agulha
30	Placa
31	Vedação em V
32	Anel de vedação da placa terminal

CAIXA DE ENGRENAGENS E FREIO DE GIRO

O acionamento do giro é um conjunto de engrenagens planetárias duplo com um freio integrado. O acionamento de giro é projetado para proporcionar vida útil longa em aplicações de serviço pesado, como o giro do guindaste.

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

Use o seguinte procedimento para desmontar o acionamento de giro.

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
- Parafusos de olhal 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 (diâmetro de 6 a 10 mm; 0.25 pol. a 0.375 pol.)
- Torquímetro [acionamento de 1/2 pol. - aproximadamente 135 Nm (100 lb-pé)]

Desmontagem da caixa de engrenagens

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

1. Remova o acionamento de giro do guindaste e remova o motor de giro do acionamento de giro.
2. Drene o óleo da caixa de engrenagens removendo o bujão de drenagem (17).
3. Faça uma marca no flange do conjunto do freio (15) e na borda superior da carcaça das engrenagens (1) para ajudar a montar novamente.

4. Remova os oito parafusos (16) que fixam o conjunto do freio (15) na carcaça da caixa de engrenagens (1).
5. Eleve o conjunto do freio (15) retirando-o da carcaça das engrenagens (1).
6. Inspeção o O-ring da carcaça do freio (14) e substitua se necessário.
7. Remova a pista (11a) do conjunto de engrenagens planetárias de entrada (13).
8. 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 da carcaça das engrenagens.
9. Remova a engrenagem solar de saída (12) e a pista (11b) do conjunto de engrenagens planetárias de saída (10).
10. Utilizando o método de olhal/corrente descrito na etapa 6, remova o conjunto de engrenagens planetárias de saída (10) da carcaça das engrenagens.
11. Remova a arruela de pressão (8) e a contraporca (9).
12. Remova o eixo do pinhão (2) da carcaça (1).

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 a Figura 6-2 identificação dos números de referência.)

1. Remova as arruelas de retenção (26) dos pinos planetários.
2. Pressione os pinos planetários (27) para fora do transportador (13).
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 a Figura 6-2 identificação dos números 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 do pinhão

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

1. Remova a pista externa (5) e o rolamento (4) do eixo do pinhão (2).
2. Remova a vedação externa (3) e descarte-a.
3. Remova a vedação em V (31) e descarte-a.
4. Preencha o rolamento externo (4) com graxa à base de lítio ou lubrificante EP e instale-o na pista externa do rolamento (5) na carcaça da caixa de 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.
5. Instale uma nova vedação em V (31) na carcaça da engrenagem.
6. Pressione a vedação nova (3) para dentro da carcaça das engrenagens (1) até a vedação estar embutida.

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

7. Instale o eixo do pinhão (2) na carcaça das engrenagens (1). Tome cuidado para não danificar a vedação (3 e 31) na carcaça da engrenagem.

Reparo do conjunto da caixa

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

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

Conjunto da caixa de engrenagens

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

1. Coloque a carcaça da engrenagem (1) em uma mesa com a extremidade da engrenagem do eixo do pinhão (2) sobre a superfície da mesa.
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. Preencha o rolamento superior (7) com graxa à base de lítio ou lubrificante EP. Deslize o rolamento (7) sobre a extremidade rosqueada do eixo do pinhão (2) com a extremidade pequena para baixo. Pressione o rolamento (7) lentamente, até que ele se assente.

Segure o eixo do pinhão (2) e gire a carcaça da caixa de 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 do pinhão (2) com 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 da caixa de engrenagens (1) em uma bancada com o lado das engrenagens do eixo do pinhão (2) sobre a superfície da mesa.
8. Abaixar o conjunto de engrenagens planetárias de saída (10) dentro da carcaça da caixa de engrenagens (1) até que as engrenagens planetárias engatem nos dentes na carcaça da caixa de engrenagens. Alinhe os dentes das engrenagens e deslize as engrenagens planetárias de saída (10) para baixo até que as engrenagens planetárias engatem nos dentes no eixo do pinhão (2). Gire o conjunto de engrenagens de saída (10) ou o eixo do

pinhão (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 da engrenagem do eixo do pinhão (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 central de saída (12) na extremidade do conjunto de engrenagens planetárias de saída (10).
11. Abaixar o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (13) dentro da carcaça das engrenagens (1) até que as engrenagens engatem nos dentes da engrenagem central de saída (12).
12. Gire o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (13) ou o eixo do pinhão (2) até que o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (13) deslize para baixo para permitir o contato total entre os dois conjuntos de dentes de engrenagens.
13. Segure firmemente a extremidade da engrenagem do eixo do pinhão (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 (11b) e a engrenagem central de entrada (12) dentro do conjunto de engrenagens planetárias de entrada (13).
15. Lubrifique um O-ring novo (14) 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) conforme as marcas feitas na remoção.
17. Instale os oito parafusos (16) no conjunto do freio (15) e aperte com os valores de torque recomendados; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.
18. Instale o bujão do dreno (17).
19. Reinstale o motor de giro e abasteça a caixa de engrenagens de giro com o óleo EP 80-90 até o óleo esteja nivelado com o furo de enchimento.
20. Reinstale o bujão de nível e o bujão do respiro/enchimento.

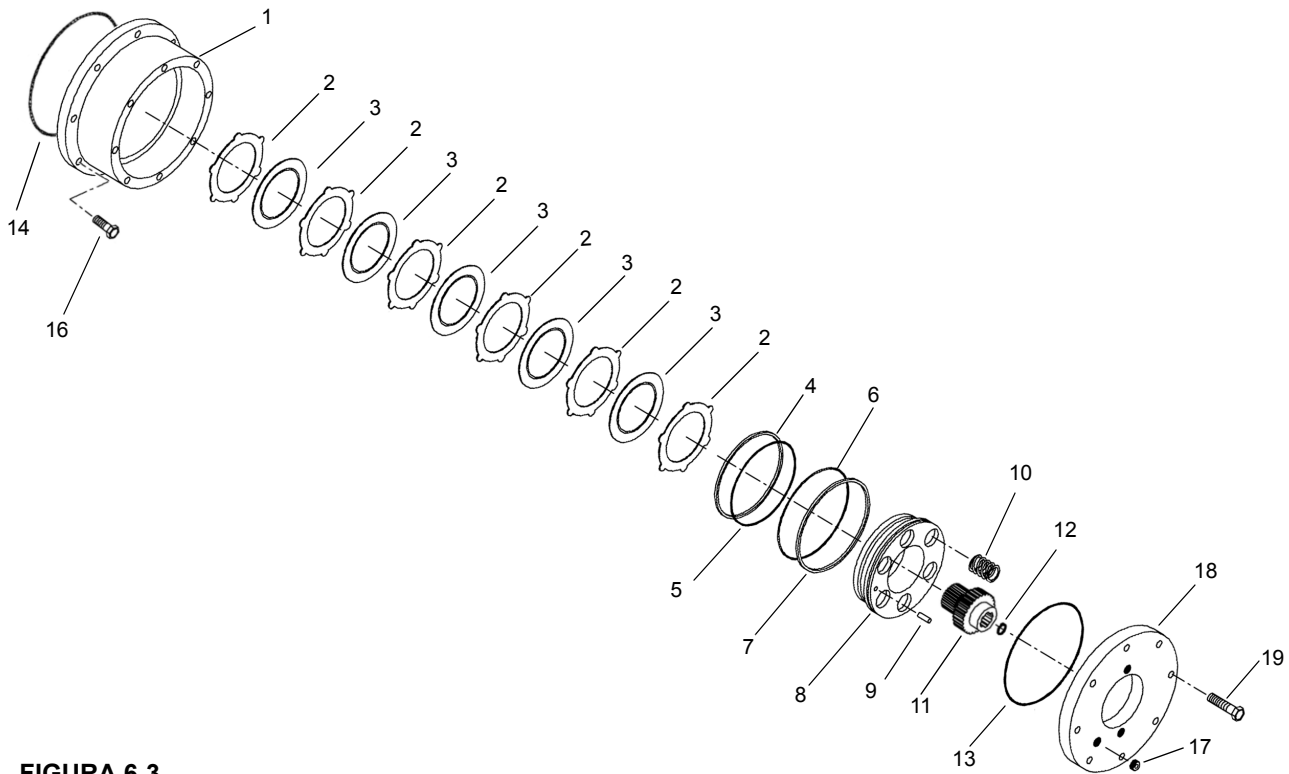


FIGURA 6-3

Item	Componente
1	Carcaça do freio
2	Placa do estator
3	Disco de atrito
4	Anel de encosto
5	O-ring
6	O-ring
7	Anel de encosto
8	Pistão do freio
9	Pino

Item	Componente
10	Mola
11	Acionador do freio
12	Anel de trava
13	Anel de vedação da placa terminal
14	O-ring da carcaça do freio
16	Parafusos de montagem do freio (8)
17	Bujão de dreno
18	Placa de extremidade do freio
19	Parafusos da placa terminal (8)

FREIO DE GIRO

Consulte “Desmontagem da caixa de engrenagens” na página 6-4 para remover a caixa de engrenagens do guindaste. Use o seguinte procedimento para desmontar o acionamento de giro.

Desmontagem

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

1. Faça uma marca na borda da placa terminal do freio (18) e na parte superior da carcaça do freio (1) para ajudar na remontagem.

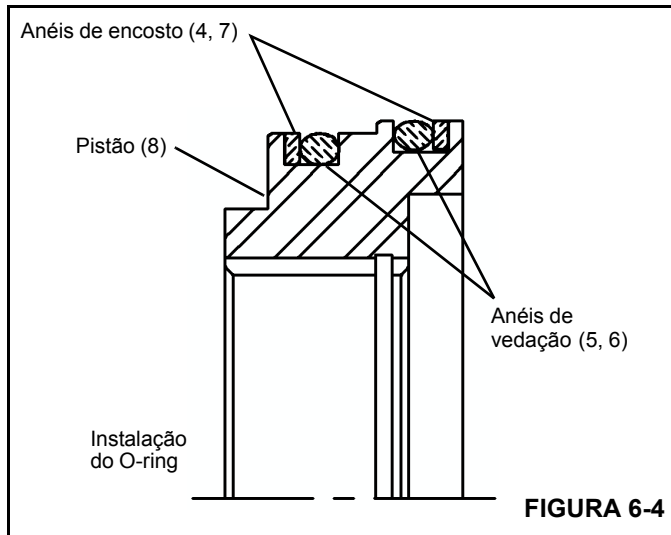
NOTA: A placa terminal do freio (18) é acionada por mola e precisa ser solta para que a pressão na placa terminal fique uniformemente distribuída.

2. Ou solte os oito parafusos (19), uma volta por vez, até que toda força da mola interna seja aliviada.
3. Remova a placa terminal do freio (18) da carcaça do freio (1).
4. Inspeção o O-ring da placa terminal do freio (13) e substitua se necessário.
5. Remova as molas do freio (10) do conjunto.

6. Conecte uma unidade port-a-power ou outra fonte de energia hidráulica ao orifício de liberação do freio e aplique pressão lentamente até que o pistão do freio (8) saia da carcaça do freio (1).

NOTA: Anote a posição do furo do pino-guia em relação ao orifício de liberação do freio para montar novamente.

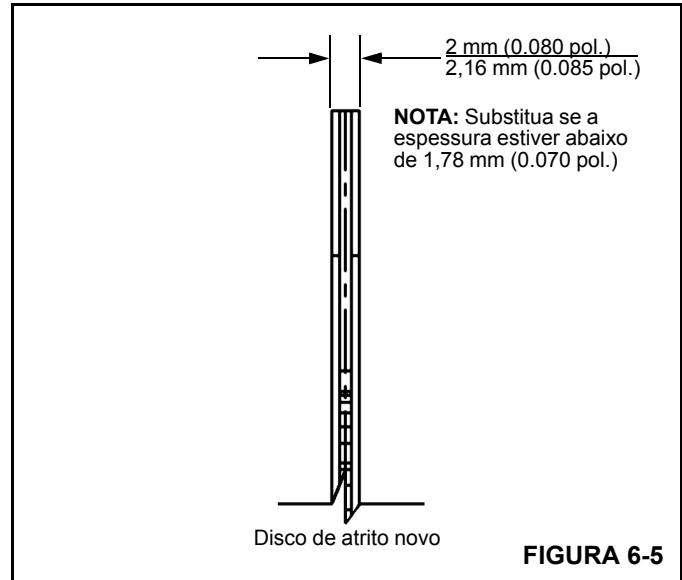
7. Inspeccione os O-rings (5, 6) e os anéis de encosto (4, 7) do pistão. Substitua se necessário.



8. Remova o acionador do freio (11) da carcaça do freio (1).
9. Remova os discos de atrito (3) e as placas do estator (2) da carcaça do freio.

NOTA: Registre a ordem em que os discos de atrito são removidos e reinstale na mesma ordem.

10. Verifique se há desgaste nos discos de atrito ou excesso de ranhuras ou pontos queimados nas placas do estator. Verifique a espessura dos discos de atrito (Figura 6-5).



Montagem

(Consulte a Figura 6-3 identificação dos números de referência.)

A montagem do freio de giro é feita da seguinte maneira:

1. Instale o O-ring (14) na carcaça do freio (1) e prenda a carcaça do freio na caixa de engrenagens de giro com os parafusos (16). Aperte os parafusos com os valores de torque recomendados; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.

NOTA: Posicione a carcaça do freio na carcaça da caixa de engrenagens conforme as marcas feitas na desmontagem.

2. Comece com uma placa de estator e instale as placas de estator e os discos de atrito na carcaça do freio na mesma ordem em que foram removidos.

NOTA: Antes de instalar, mergulhe os discos de atrito em óleo EP-90.

3. Deslize suavemente o pistão do freio (8) para dentro da carcaça 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.

NOTA: Aplique uma película de óleo nos O-rings e anéis de encosto para ajudar a montar.

4. Instale o acionador do freio (11) na carcaça do freio. Instale o anel de retenção (12) no acionador.
5. Instale as molas (10) nos furos do pistão do freio (8).
6. Lubrifique o O-ring (13) com óleo hidráulico e instale-o na placa terminal do freio (18).

7. Ajuste com cuidado a placa terminal do freio (18) na parte superior das molas do pistão (10) de forma que as molas permaneçam na vertical no pistão do freio.
8. Prenda a placa terminal do freio (18) na carcaça do freio (1) com os parafusos (19). Aperte, de forma alternada, os parafusos uma volta por vez até que a tampa esteja firme na carcaça do freio.

NOTA: Isso mantém a pressão na placa terminal distribuída uniformemente. Aperte os parafusos com os valores de torque recomendados; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.

ROLAMENTO DO GIRO

Descrição

O rolamento do giro é um rolamento de rolos antiatrito que une a torre à estrutura. A pista interna do rolamento é aparafusada à torre e a pista externa à estrutura. A pista externa contém quatro graxas para lubrificação do rolamento. A pista interna incorpora os dentes das engrenagens que engatam na 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 a estrutura. 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



Risco de esmagamento!

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 a estrutura.

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. Aperte os parafusos com os valores de torque recomendados; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.

NOTA: As cabeças dos parafusos de rolamento revestidas com flocos de zinco são estampadas com o sufixo “ZF” como um identificador visual.

Quando um parafuso de alta resistência é removido ou desapertado, ele deve ser substituído por um novo parafuso da mesma classificação.

Antes de executar o procedimento a seguir consulte *Torquímetros*, página 1-13 para usar o torquímetro de maneira adequada.

Parafusos do rolamento do giro

A pista interna do rolamento é fixada na torre por 30 parafusos de 1 polegada, Grau 8 (Figura 6-6). A pista externa do

rolamento é fixada na estrutura do transportador por 30 parafusos de uma polegada, Grau 8 (Figura 6-6).

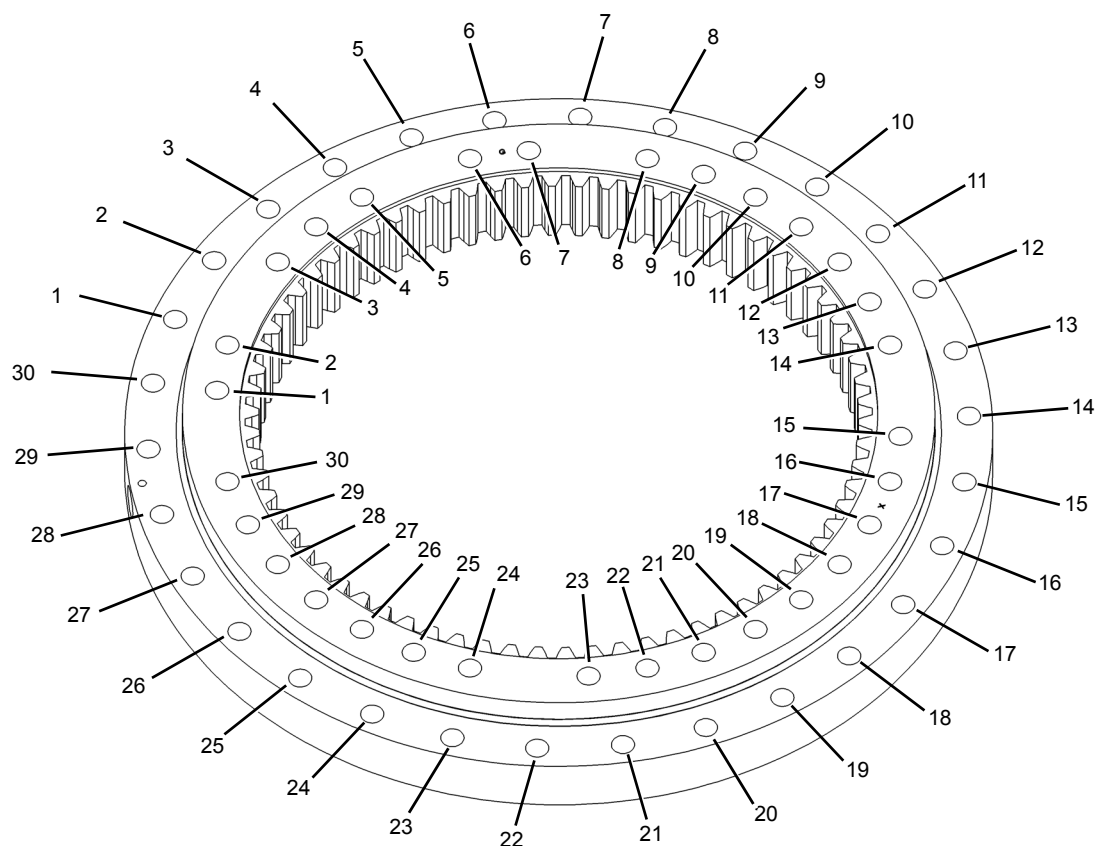


FIGURA 6-6



FIGURA 6-7

Valores de torque

Torque da pista interna

Os parafusos da pista interna do rolamento estão localizados na parte superior da pista interna (Figura 6-7).

1. Estenda e ajuste os estabilizadores.
2. Eleve totalmente a lança.
3. Aperte todos os parafusos até 80% do valor de torque total de 908 Nm $\pm$ 35 Nm (670 lb-pé $\pm$ 26 lb-pé) seguindo uma sequência de padrão em estrela como mostrado em (Figura 6-6) começando com o parafuso número 1.

As ferramentas usadas são o soquete, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.

4. Volte ao parafuso 1 e aperte todos os parafusos usando a mesma sequência de padrão em estrela com um torque final de 1.213 Nm $\pm$ 47 Nm (895 lb-pé $\pm$ 35 lb-pé). São usadas as mesmas ferramentas da etapa 3.

Torque da pista externa

Os parafusos da pista externa do rolamento estão localizados na parte superior da pista externa (Figura 6-7).

1. Estenda e ajuste os estabilizadores.
2. Eleve totalmente a lança.
3. Aperte todos os parafusos até 80% do valor de torque total de 908 Nm $\pm$ 35 Nm (670 lb-pé $\pm$ 26 lb-pé) seguindo a sequência de padrão em estrela conforme mostrado em (Figura 6-6), começando pelo parafuso número 1.

As ferramentas usadas são o soquete, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.

4. Volte ao parafuso 1 e aperte todos os parafusos usando a mesma sequência de padrão em estrela com um torque final de 1.213 Nm $\pm$ 47 Nm (895 lb-pé $\pm$ 35 lb-pé). São usadas as mesmas ferramentas da etapa 3.

FOLGA DO ROLAMENTO

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

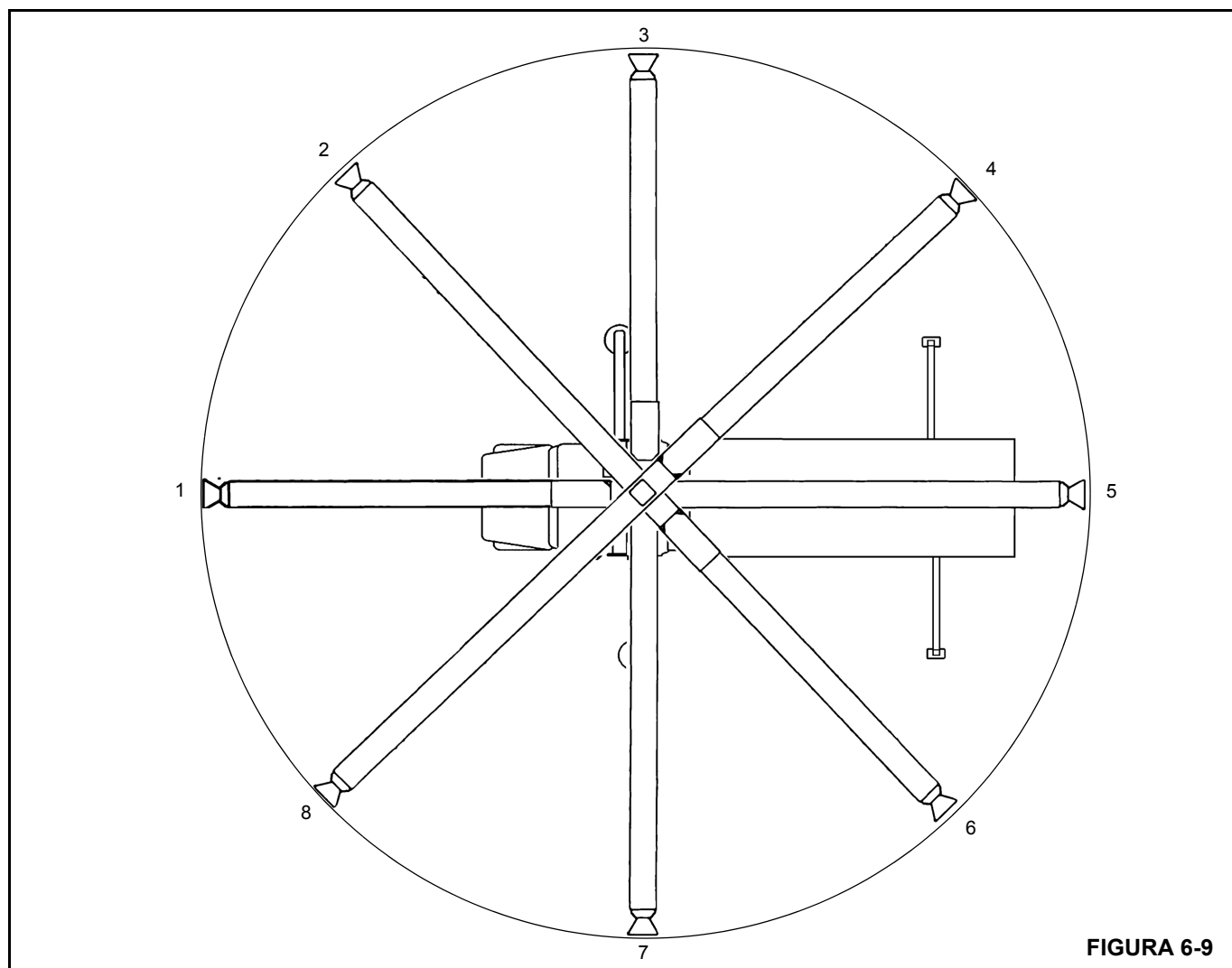
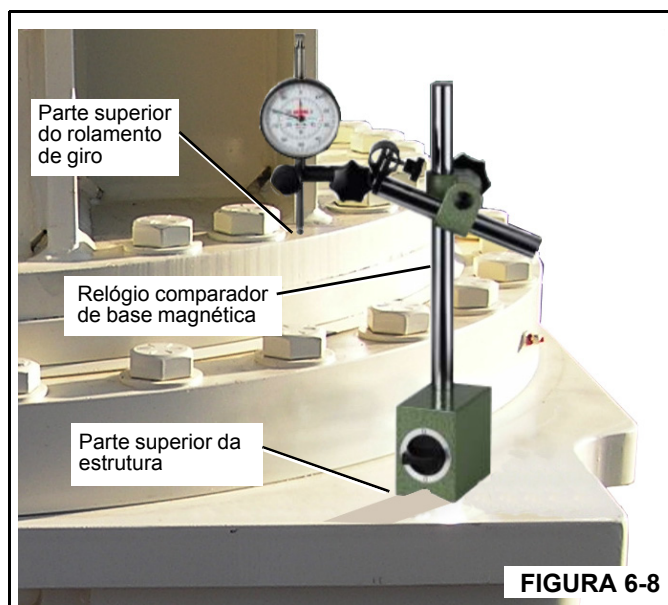
- partículas metálicas na graxa,
- aumento da potência de acionamento necessária,

- ruído,
- operação irregular,
- aceleração no aumento da 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 o suporte da lança e acione os estabilizadores.
2. Coloque um relógio comparador de base magnética contra a lança na parte superior da estrutura (Figura 6-8).
3. Coloque o mostrador na parte superior do rolamento do giro (Figura 6-8).
4. Abaixe a lança sobre o apoio da lança.
5. Zere o relógio comparador.
6. Eleve a lança cerca de 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 2,3 mm (0.090 pol.), substitua o rolamento.
10. Se a média for inferior a 2,3 mm (0.090 pol.), repita a medição a cada 45° em torno da área total de trabalho do guindaste (Figura 6-9).
 - a. 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°.
 - b. Use outro guindaste para sustentar a extremidade da lança quando esta for desligada.
 - c. Localize o relógio comparador no lado oposto da lança.
 - d. Zere o relógio comparador.
 - e. Eleve a lança cerca de 76 mm (3 pol.).
 - f. Registre a leitura obtida no relógio comparador.
 - g. Repita três vezes as etapas d a f.
 - h. Faça uma média das leituras.

Se a média for superior a 2,3 mm (0.090 pol.) em qualquer posição, substitua o rolamento.



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 10° para fora da posição traseira de forma que ela fique afastada do suporte da lança.

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

3. Eleve ligeiramente a lança e desligue o motor.
4. Etiquete e desconecte os cabos da bateria.
5. Remova a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos em "Remoção da lança do caminhão" na página 4-3.
6. Conecte um dispositivo de elevação adequado à torre. Remova toda a folga na linga. Não puxe pela torre.



PERIGO

Risco de esmagamento!

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar o conjunto da lança. Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

7. Remova todos os parafusos e arruelas da pista externa do rolamento de giro.



ATENÇÃO

Risco de esmagamento!

Verifique se o material de calço consegue sustentar a torre. Pode ocorrer acidente pessoal grave ou a torre pode ser danificada.

8. Eleve cuidadosamente a torre com o rolamento retirando-a do caminhão e apoiando-a sobre os calços que não permitam 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.

9. Remova todos os parafusos da pista interna do rolamento de giro.

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

NOTA: O rolamento pesa cerca de 284 kg (625 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

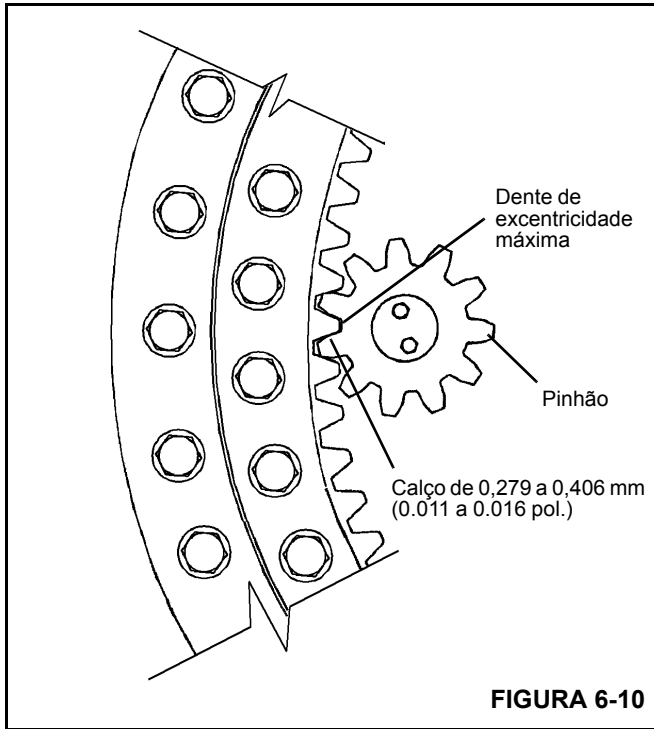


AVISO

Não reutilize os parafusos do rolamento do giro. O rolamento do giro é apertado com o torque aplicado dos parafusos de Grau 8. Parafusos novos garantem o torque e a resistência de parafuso adequados para fixar o rolamento do giro e a torre na estrutura.

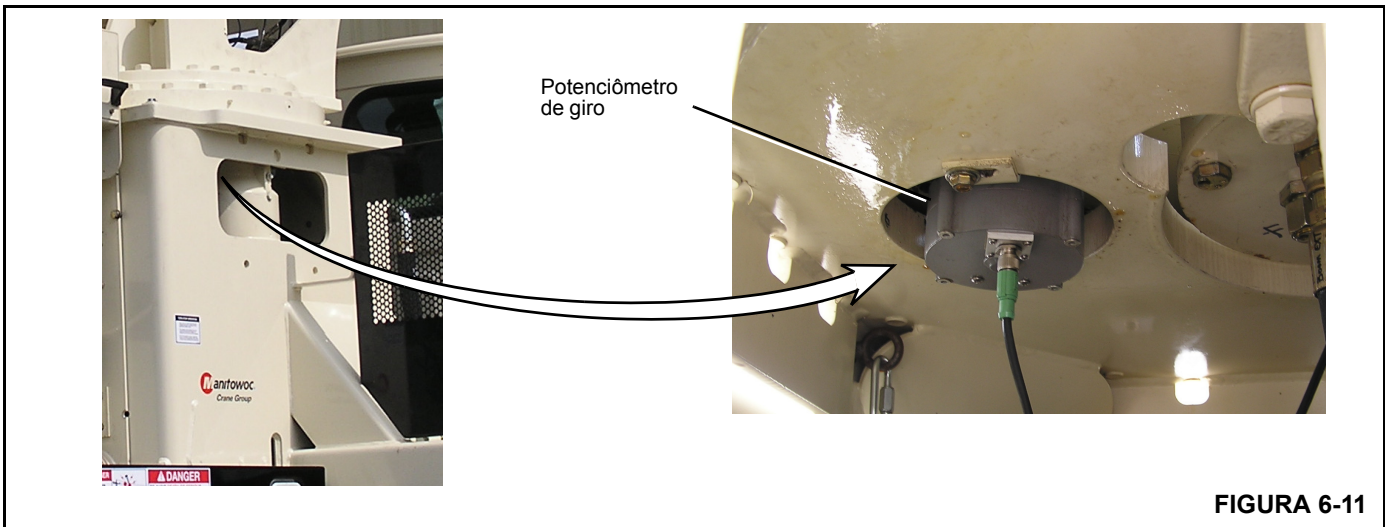
NOTA: Se o rolamento atual for reinstalado, alinhe os dentes marcados no eixo do pinhão de acionamento do giro aos dentes marcados no rolamento.

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 parafusos e arruelas novos que fixam o rolamento na torre. Consulte *Torque da pista interna*, página 6-11.
3. Usando um dispositivo de elevação adequado, alinhe a torre sobre a estrutura na mesma posição em que ela estava antes da remoção.
4. Abaixe cuidadosamente a torre até a posição na placa do rolamento.
5. Instale todos os parafusos e arruelas para prender a pista externa do rolamento de giro na estrutura da caixa T. Consulte *Torque da pista externa*, página 6-11.



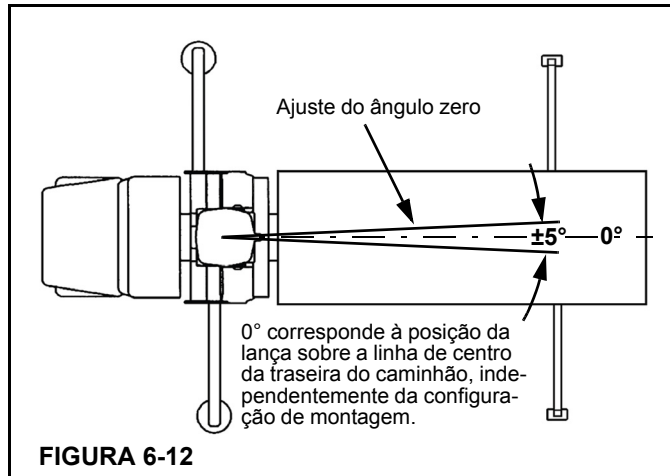
NOTA: Se um novo rolamento estiver sendo instalado, um novo pinhão também deve ser usado.

6. Instale o pinhão de acionamento de giro de forma que o ponto superior (excentricidade máxima) fique alinhado ao ponto superior do rolamento da torre. Verifique a folga com um calço com espessura de 0,279 a 0,406 mm (0.011 a 0.016 pol.) (Figura 6-10). Se o pinhão precisar ser movimentado para obter a folga adequada, entre em contato com o distribuidor local.
7. Instale a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos em *Manutenção da lança*, página 4-1.
8. Reconecte as baterias.
9. Verifique a orientação correta do potenciômetro de giro conforme descrito abaixo.



Ajuste do potenciômetro de giro

O potenciômetro de giro localizado dentro da torre, é usado pelo RCL para definir a posição de giro e limita o giro a 410° — 205° à esquerda e 205° à direita. O potenciômetro de giro precisa ser orientado para 0° ($\pm 5^{\circ}$) para que os parâmetros de giro possam ser calibrados no RCL.



O procedimento a seguir destina-se a zerar mecanicamente o potenciômetro de giro quando o potenciômetro de giro estiver fora dos $\pm 5^{\circ}$ especificados pelo RCL. Este procedimento também pode ser usado para instalar um potenciômetro de giro novo.

1. Coloque a lança em 0° sobre a linha de centro do caminhão.
2. Remova o potenciômetro de giro da torre.
3. Certifique-se de que o potenciômetro de giro está conectado ao conector do RCL e ligue o RCL.

4. Vá para a tela de calibração do ângulo de giro do RCL conforme descrito no manual de serviço do RCL.
5. Gire a engrenagem do potenciômetro de giro até obter leitura de 0° ($\pm 5^{\circ}$) no RCL. Essa leitura deve estar dentro de $\pm 5^{\circ}$ de 0° senão o RCL não calibrará corretamente a posição de giro.
6. Reinstale o potenciômetro de giro na torre.
7. Deslize o potenciômetro de giro para frente para garantir que a engrenagem do potenciômetro encaixe nos dentes do rolamento de giro.
8. Recue um pouco o potenciômetro de giro de maneira que haja uma folga de 3,1 a 4,7 mm (0.125 a 0.188 pol.) entre os dentes da engrenagem do potenciômetro de giro e os dentes da engrenagem do rolamento de giro.

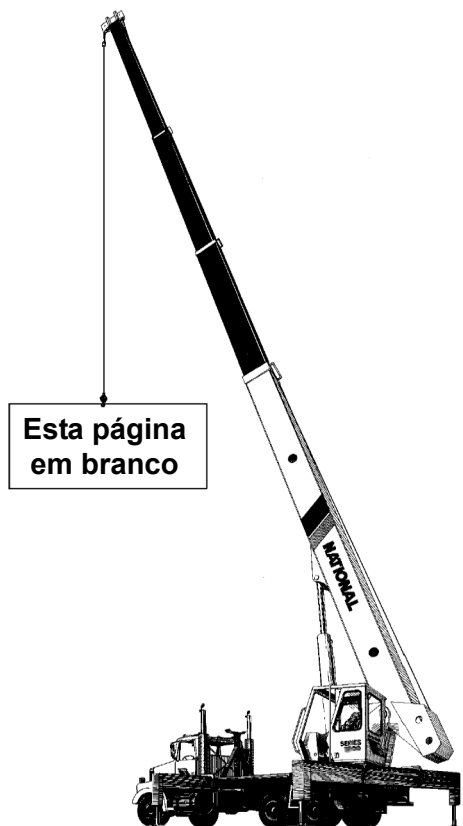
AVISO

Deve haver uma folga de 3,1 a 4,7 mm (0.125 a 0.188 pol.) entre os dentes da engrenagem do potenciômetro de giro e os dentes da engrenagem do rolamento de giro para não danificar o eixo do potenciômetro de giro.

9. Aperte os parafusos do suporte do potenciômetro de giro.
10. Calibre o ângulo de giro com o RCL.

NOTA: Ao verificar a calibragem do ângulo de giro na etapa 11, consulte a tela de calibragem do ângulo de giro.

11. Verifique a calibragem do ângulo de giro girando a torre 180° à direita e à esquerda conforme as instruções da tela de calibragem do ângulo de giro.
12. Se as leituras não estiverem corretas, recalibre o ângulo de giro com o RCL.



SEÇÃO 7
ESTABILIZADORES

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição.....	7-1	Cilindro de extensão	7-7
Conjunto do estabilizador dianteiro	7-1	Estabilizadores do RSOD	7-8
Remoção da viga do estabilizador	7-2	OMS (Sistema de monitoramento dos	
Inspeção	7-3	estabilizadores) (opcional — padrão na	
Instalação da viga do estabilizador.....	7-3	América do Norte)	7-9
Cilindro de extensão	7-4	Descrição.....	7-9
Cilindro do macaco	7-5	Remoção	7-9
Ajuste das placas de desgaste	7-5	Instalação	7-9
Estabilizadores traseiros (RSOD)	7-6	Calibragem	7-9
Conjunto do RSOD	7-6		

DESCRIÇÃO

O guindaste possui dois conjuntos de estabilizadores. Os estabilizadores dianteiros estão logo atrás da cabine e os estabilizadores traseiros localizam-se atrás das rodas tandem traseiras. Os estabilizadores traseiros (RSOD) estão descritos na página 7-6.

Os guindastes equipados com OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (opcional — padrão na América do Norte) têm um potenciômetro de filamento montado dentro de cada caixa do estabilizador. O potenciômetro está conectado à viga do estabilizador para monitorar a extensão da viga — retraída, semiestendida e totalmente estendida.

Os estabilizadores dianteiros são o apoio principal porque estão situados sob a estrutura. Os estabilizadores dianteiros podem ser usados na posição totalmente retraída, semiestendida ou totalmente estendida.

Os estabilizadores são controlados pela caixa portátil de controle do estabilizador, localizada em um compartimento

do console de controle do operador. Quando a extensão do estabilizador é ativada, ela estende ou retrai a viga do estabilizador selecionada ou o estabilizador/macaco.

Os estabilizadores podem ser estendidos até posição de extensão semiestendida deixando que o pino de trava deslize em cima da viga durante a extensão. O pino de trava cai no furo quando a viga atinge a posição semiestendida.

CONJUNTO DO ESTABILIZADOR DIANTEIRO

O conjunto do estabilizador dianteiro (Figura 7-1) consiste no seguinte:

- vigas dos estabilizadores
- cilindros do estabilizador ou macaco
- mangueiras e elementos de montagem necessários
- potenciômetro do OMS e ferragens associadas (se equipado)



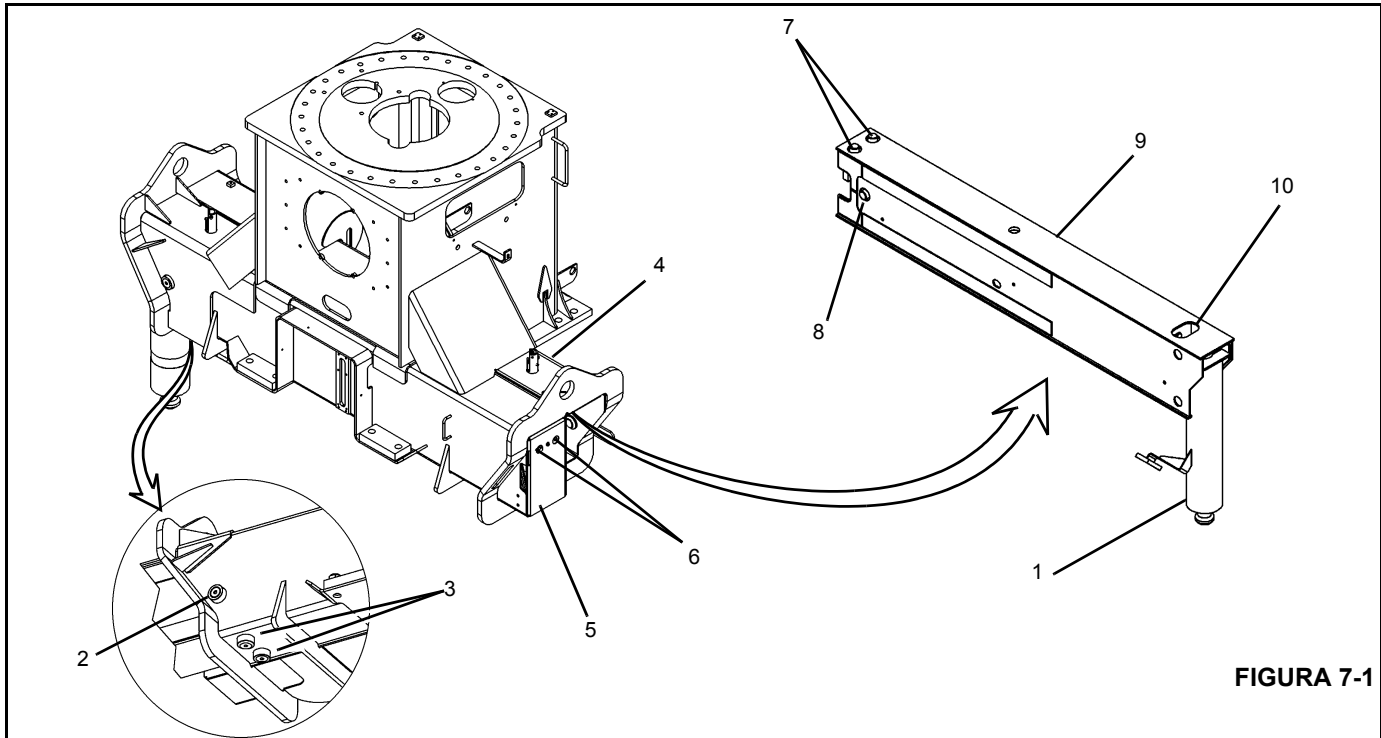


FIGURA 7-1

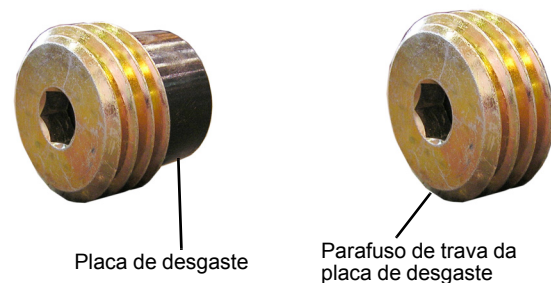
Item	Componente
1	Cilindro do estabilizador
2	Placa de desgaste lateral da caixa do estabilizador (um lado)
3	Placas de desgaste inferiores da caixa do estabilizador
4	Caixa do estabilizador
5	Placa da extremidade do estabilizador (caixa do estabilizador)

Item	Componente
6	Parafusos do cilindro de extensão
7	Placas de desgaste superiores da viga do estabilizador
8	Placa de desgaste lateral da viga do estabilizador (dois lados)
9	Viga do estabilizador
10	Furo de acesso (viga do estabilizador)

Remoção da viga do estabilizador

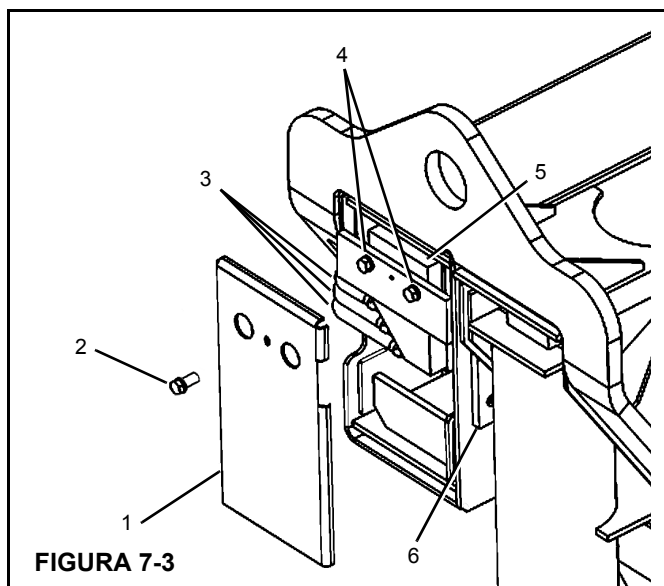
1. Verifique se o cilindro do macaco está totalmente retraído e se o flutuador foi removido.
2. Na extremidade do cilindro do macaco da viga, remova o parafuso de trava da placa de desgaste lateral (Figura 7-2) na caixa do estabilizador e recue a placa de desgaste lateral (Figura 7-2).

FIGURA 7-2



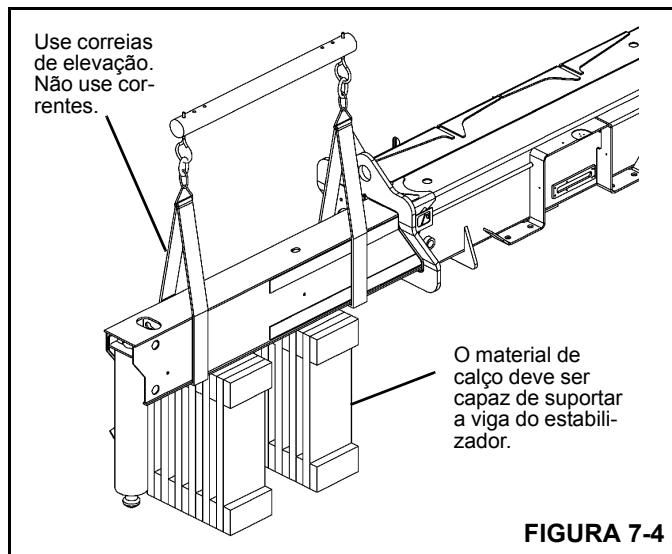
3. Estenda um pouco a viga do estabilizador de forma que uma cinta de elevação (Figura 7-4) possa ser fixada à viga do estabilizador.

NOTA: Para evitar entalhes e goivas na parte inferior da viga do estabilizador, não prenda correntes à viga do estabilizador.



Item	Componente
1	Placa de extremidade do estabilizador
2	Parafuso da placa terminal
3	Tubos hidráulicos do estabilizador
4	Parafusos do cilindro de extensão
5	Extremidade do tambor do cilindro de extensão
6	Placa de desgaste não ajustável

4. Desparafuse e remova a placa terminal.
5. Etiquete e remova os tubos hidráulicos na extremidade da caixa do estabilizador (Figura 7-3).
6. Remova os parafusos do cilindro de extensão e abaixe a base do cilindro de extensão até a parte inferior da viga do estabilizador.
7. Remova os parafusos de trava da placa de desgaste na parte superior da viga do estabilizador e recue as placas de desgaste superiores (7) (Figura 7-1).
8. Coloque o material de calço embaixo da viga do estabilizador (Figura 7-4).



PERIGO

Risco de esmagamento!

O material de calço suportar a viga do estabilizador e não devem permitir que a viga incline ou deslize.

9. Utilizando o dispositivo de elevação, puxe a viga do estabilizador para fora da caixa do estabilizador.
10. Posicione a viga do estabilizador no material de calço.

Inspeção

Inspeção a viga do estabilizador para verificar se há dobramentos, evidência de trincas ou outros danos. Verifique internamente a viga do estabilizador para determinar se há presença de fluido hidráulico, o que pode indicar vazamento em um cilindro, conexão solta ou linha hidráulica danificada.

Instalação da viga do estabilizador

1. Aplique graxa (EP-MPG) na parte inferior da viga do estabilizador.
2. Aplique antiengripante na placa de desgaste e nas roscas do parafuso de trava.
3. Ajuste as placas de desgaste inferiores na caixa do estabilizador até sobressair cerca de 6,4 mm (0.25 pol.). Isso mantém a viga afastada da parte inferior da caixa do estabilizador.
4. Deslize a viga para dentro da caixa do estabilizador.
5. Alinhe o tambor do cilindro de extensão aos furos na extremidade da caixa do estabilizador.
6. Prenda o cilindro de extensão na extremidade da caixa do estabilizador com dois parafusos.
7. Reconecte as linhas hidráulicas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.

8. Ajuste as placas de desgaste como se descreve em *Ajuste das placas de desgaste*, página 7-5.
9. Retraia o estabilizador após o ajuste da placa de desgaste.

Cilindro de extensão

A finalidade do cilindro de extensão é estender e retrain a viga do estabilizador.

Remoção

1. Remova o conjunto da viga do estabilizador como se descreve em *Remoção da viga do estabilizador*, página 7-2.
2. Remova o retentor (6, Figura 7-5) do rasgo de chaveta.
3. Remova a extremidade da haste do cilindro de extensão (5) do rasgo de chaveta na extremidade do macaco da viga do estabilizador.
4. Deslize o cilindro de extensão para fora da viga do estabilizador. Tome cuidado para que o cilindro não caia.

NOTA: As mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco são removidas com o cilindro de extensão. Tenha cuidado para não danificar as mangueiras hidráulicas.

5. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco na base do cilindro de extensão.

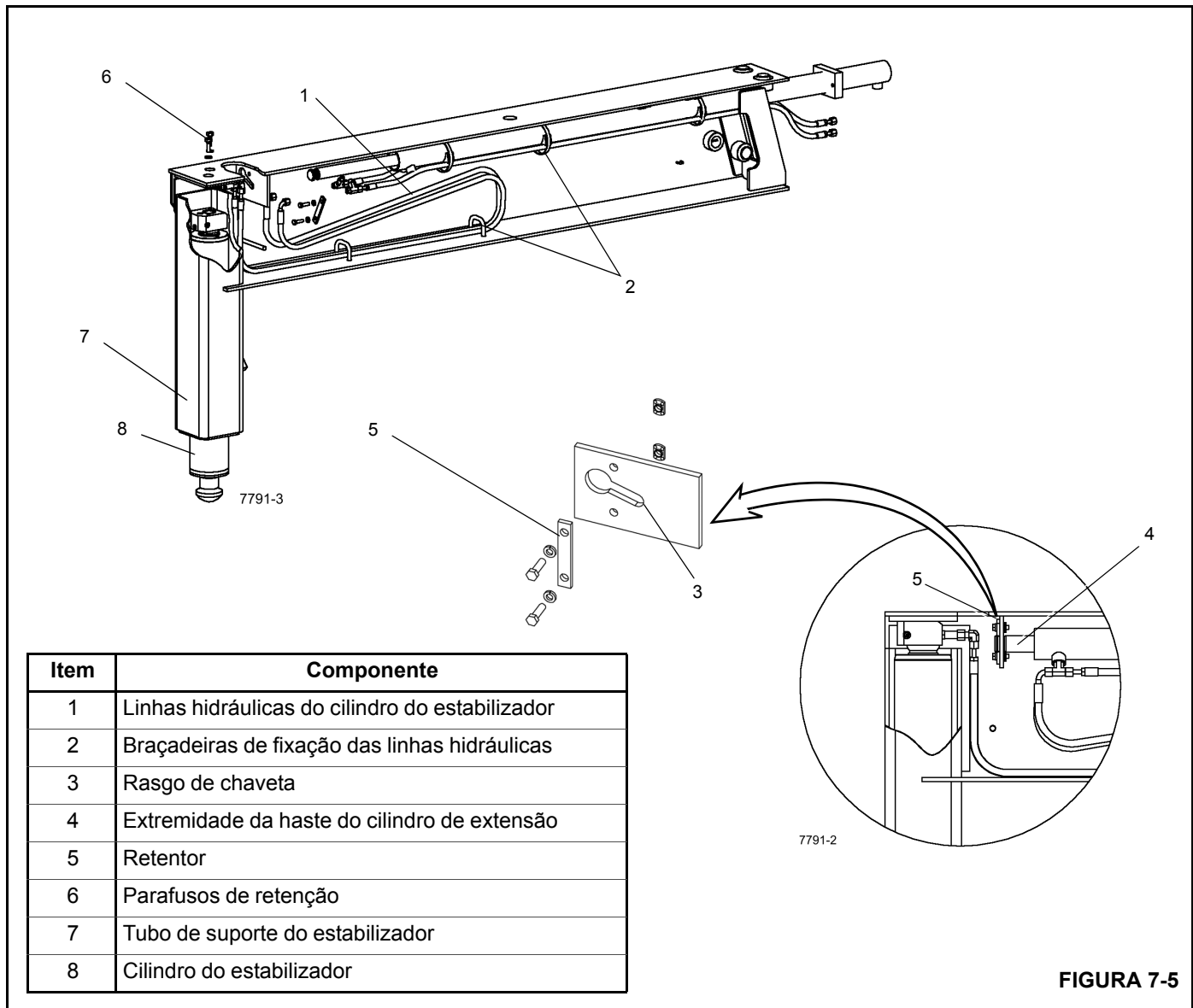


FIGURA 7-5

Instalação

1. Reconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco à base do cilindro de extensão conforme as etiquetas afixadas na remoção.
2. Prenda as mangueiras hidráulicas do macaco ao cilindro de extensão com as braçadeiras conforme mostra a Figura 7-5.
3. Deslize o cilindro de extensão para dentro da viga do estabilizador. Verifique se as mangueiras hidráulicas do macaco foram passadas conforme mostra a Figura 7-5.
4. Insira a extremidade da haste do cilindro de extensão no rasgo de chaveta para prender a extremidade da haste.
5. Reinstale o retentor no rasgo de chaveta.
6. Reinstale a viga do estabilizador conforme descrito em Remoção da viga do estabilizador na página 7-1.

Cilindro do macaco

Os cilindros do macaco do estabilizador se estendem para baixo para proporcionar estabilidade à operação do guindaste. O tambor do cilindro se estende para baixo saindo do tubo de suporte do macaco. Isso protege a haste do cilindro e reduz os problemas causados por sujeira e lama.

Remoção

1. Com um dispositivo de elevação, eleve o caminhão até que haja folga suficiente para remover o cilindro do macaco (8, Figura 7-5) do tubo de suporte do macaco (7).
2. Estenda a viga do estabilizador até que o furo de acesso na parte superior da viga do estabilizador esteja acessível.
3. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco.
4. Desparafuse os parafusos de retenção (6) do cilindro do macaco.
5. Deslize o cilindro do macaco (8) para fora do tubo de suporte do macaco (7).

Instalação

1. Aplique graxa (EP-MPG) no diâmetro interno do tubo de suporte do macaco.
2. Coloque o cilindro do macaco sob o tubo de suporte do macaco e insira o cilindro do macaco no tubo de suporte.
3. Prenda o cilindro do macaco na parte superior do tubo de suporte com os parafusos de retenção.
4. Reconecte as mangueiras hidráulicas conforme as etiquetas colocadas na remoção.

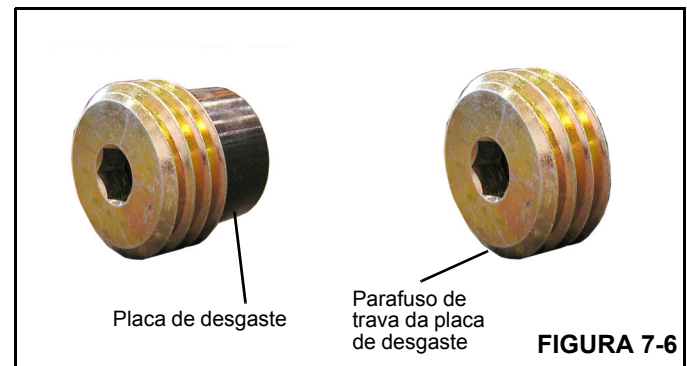
Ajuste das placas de desgaste

Cada estabilizador possui sete placas de desgaste ajustáveis. Há três placas de desgaste na caixa do estabilizador e podem ser acessadas pelo lado de fora. Há quatro placas de desgaste na viga do estabilizador e são ajustadas pelo lado de dentro da caixa do estabilizador.

Ajuste das placas de desgaste da viga do estabilizador

As placas de desgaste são ajustadas da seguinte maneira:

1. Remova a placa terminal da caixa do estabilizador. Isso deve permitir acesso às placas de desgaste (Figura 7-7).



2. Remova da placa de desgaste ajustável o parafuso de trava da placa de desgaste (Figura 7-6).
3. Aplique antiengripante na placa de desgaste e nas roscas do parafuso de trava.
4. Reinstale o parafuso de trava da placa de desgaste para manter a placa de desgaste no lugar.
5. Parafuse a placa de desgaste até que ela pare e depois recue 1/2 volta para manter uma folga de 3,3 mm (0.13 pol.) na posição retraída.

NOTA: Cada 1/2 volta move lateralmente a placa de desgaste cerca de 3,3 mm (1/8 pol.).

6. Repita para todas as placas de desgaste da viga do estabilizador.

Ajuste das placas de desgaste da caixa do estabilizador

1. Com o estabilizador totalmente retraído, fixe o flutuador no macaco e estenda o macaco até que a viga do estabilizador encoste na parte superior da caixa do estabilizador.
2. Aplique antiengripante na placa de desgaste e nas roscas do parafuso de trava.
3. Parafuse as placas de desgaste inferiores na caixa do estabilizador (Figura 7-1) e recue cerca de 1/2 volta para manter uma folga de 3,3 mm (0.13 pol.).

NOTA: Cada 1/2 volta move lateralmente a placa de desgaste cerca de 3,3 mm (1/8 pol.).

4. Parafuse as placas de desgaste laterais na caixa do estabilizador (Figura 7-1) e recue cerca de 1/2 volta.

Placa de desgaste não ajustável

Verifique a placa de desgaste lateral não ajustável na caixa do estabilizador (Figura 7-3). Deve haver uma folga de 1,5 mm (0.06 pol.) entre a caixa do estabilizador e a placa de desgaste. Para corrigir a folga, adicione ou remova calços da placa de desgaste.

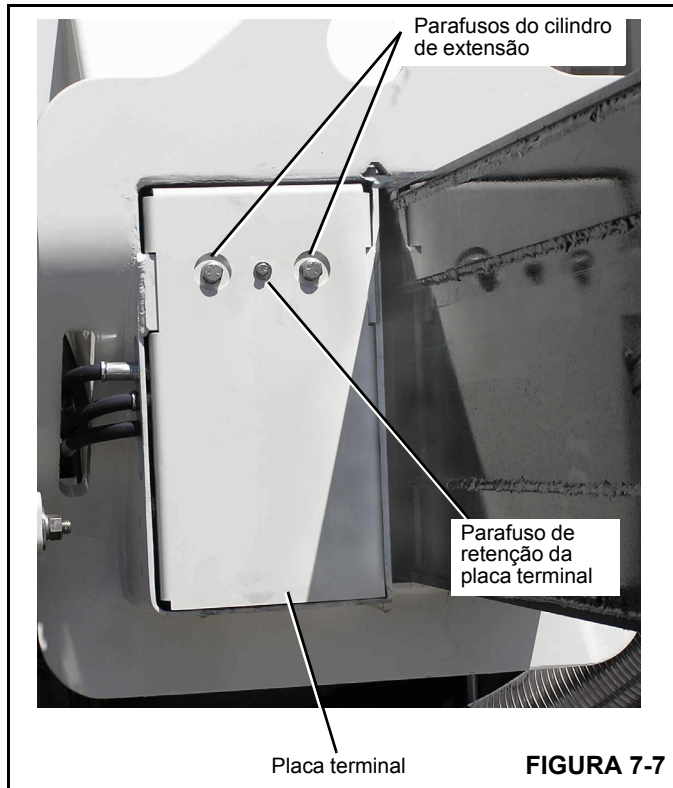


FIGURA 7-7

ESTABILIZADORES TRASEIROS (RSOD)

O estabilizador traseiro estendido e abaixado (RSOD) (Figura 7-8) está localizado atrás das rodas traseiras e proporciona mais estabilidade ao guindaste. O RSOD pode ser usado na posição totalmente retraída, semiestendida ou totalmente estendida.

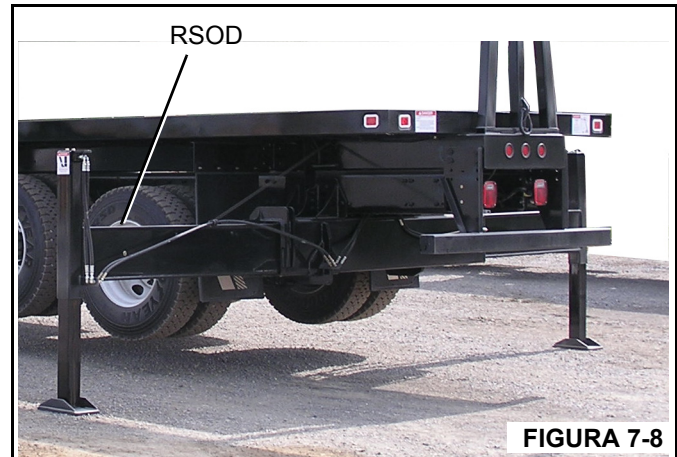


FIGURA 7-8

O RSOD é controlado pela caixa portátil de controle do estabilizador, localizada em um compartimento no console de controle do operador. Quando a extensão do estabilizador é ativada a viga ou estabilizador selecionado estende ou retrai.

Conjunto do RSOD

O conjunto do RSOD consiste no seguinte:

- vigas dos estabilizadores
- macacos
- mangueiras e elementos de montagem necessários
- potenciômetro do OMS e ferragens associadas (se equipado)

Remoção

1. Verifique se o estabilizador está totalmente retraído.
 2. Estenda um pouco a viga do estabilizador de forma que uma cinta de elevação (Figura 7-4) possa ser fixada à viga do estabilizador.
- NOTA:** Para evitar danos à parte inferior da viga do estabilizador, não prenda correntes à viga do estabilizador.
3. Etiquete e remova as mangueiras hidráulicas conectadas aos cilindros de extensão (5, Figura 7-9) e do estabilizador (7).
 4. Remova os parafusos (1) e prenda o tambor do cilindro de extensão à caixa do estabilizador.
 5. Utilizando o dispositivo de elevação, puxe a viga do estabilizador para fora da caixa do estabilizador.
 6. Posicione a viga do estabilizador sobre calços (Figura 7-4).



PERIGO

Risco de esmagamento!

O material de calço suportar a viga do estabilizador e não devem permitir que a viga incline ou deslize.

Inspeção

Inspeccione a viga do estabilizador para verificar se há dobramentos, evidência de trincas ou outros danos. Verifique internamente a viga do estabilizador para determinar se há presença de fluido hidráulico, o que pode indicar vazamento em um cilindro, conexão solta ou linha hidráulica danificada.

Instalação

1. Aplique graxa (EP-MPG) na parte inferior da viga do estabilizador.
2. Deslize a viga para dentro da caixa do estabilizador.
3. Parafuse o cilindro de extensão à extremidade da caixa do estabilizador.
4. Reconecte as linhas hidráulicas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.

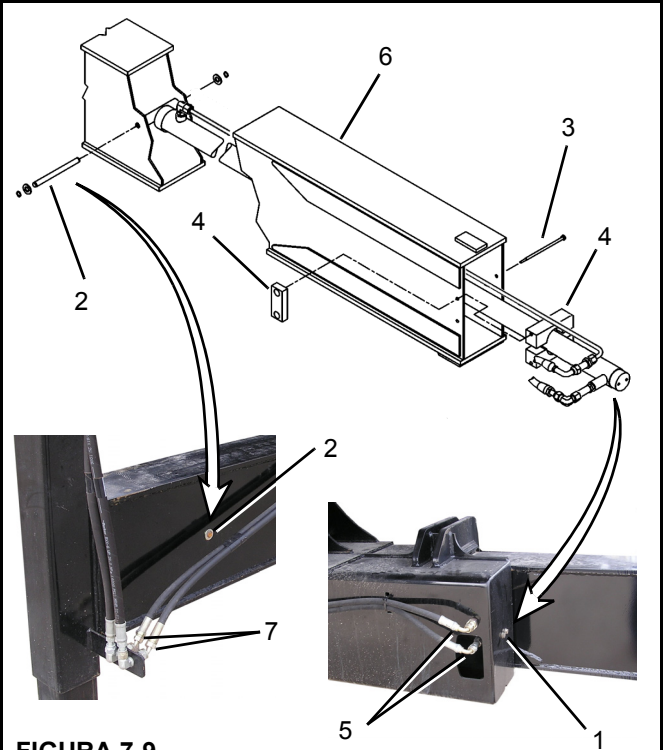


FIGURA 7-9

Item	Componente
1	Parafusos de fixação do cilindro de extensão
2	Pino da haste do cilindro
3	Parafusos da placa de desgaste
4	Placa de desgaste
5	Mangueiras hidráulicas do cilindro de extensão
6	Viga do estabilizador
7	Mangueiras hidráulicas do cilindro do estabilizador

Cilindro de extensão

A finalidade do cilindro de extensão é estender e retrain a viga do estabilizador.

Remoção

1. Remova o pino da haste do cilindro (2, Figura 7-9).
2. Remova os parafusos (3) das placas de desgaste do cilindro (4).
3. Remova o cilindro de extensão da viga do estabilizador.

Instalação

1. Deslize o cilindro de extensão para dentro da viga do estabilizador.
2. Instale as placas de desgaste do cilindro de extensão.
3. Instale o pino da haste do cilindro.

Estabilizadores do RSOD

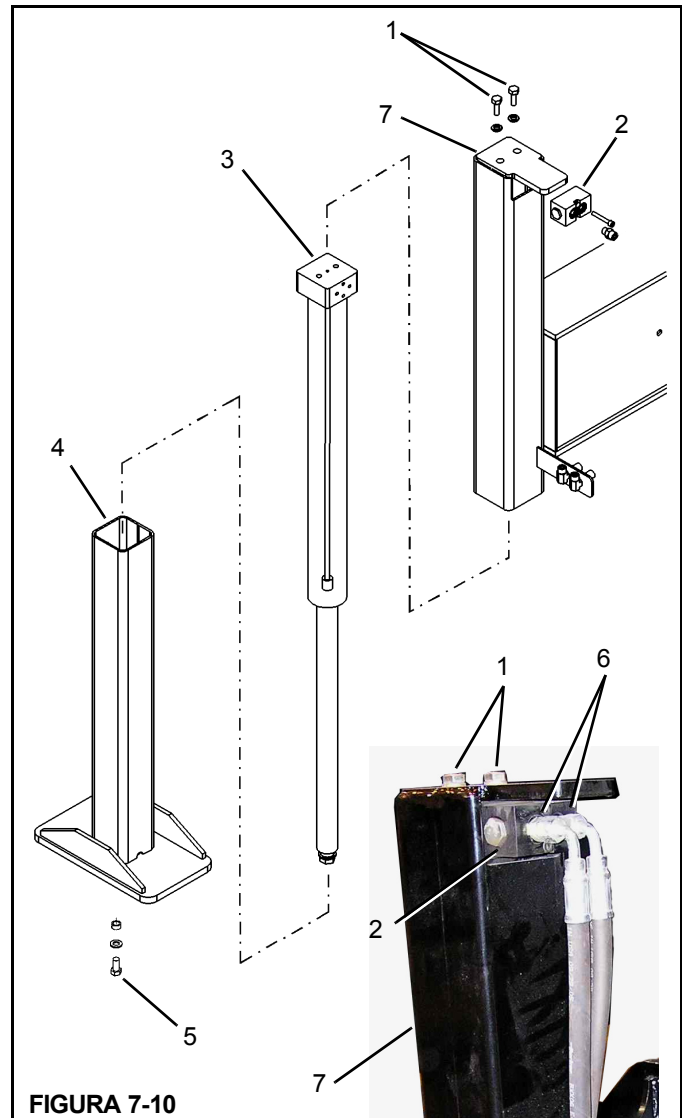
Os estabilizadores do RSOD estendem-se para baixo para proporcionar estabilidade à operação do guindaste. O cilindro do estabilizador está encerrado no tubo de suporte do estabilizador (4) e pode ser removido para substituição ou reparo.

Remoção

1. Com um macaco, eleve o caminhão até que haja espaço livre suficiente para remover o cilindro do estabilizador (3) e o pé (4) do tubo de suporte do estabilizador (7).
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do estabilizador (6).
3. Remova a válvula de segurança (2) do cilindro do estabilizador.
4. Remova os parafusos da parte superior do tubo de suporte do estabilizador e abaixe o cilindro do estabilizador e o pé para fora do tubo de suporte.
5. Remova o parafuso da parte inferior do pé do estabilizador e remova o cilindro do estabilizador do pé.

Instalação

1. Coloque o cilindro do estabilizador no pé do estabilizador e parafuse a parte inferior do pé no cilindro.
2. Aplique graxa (EP-MPG) à parte externa do pé do estabilizador.
3. Coloque o pé do estabilizador sob o tubo de suporte do estabilizador e levante o pé com o macaco até que o cilindro do estabilizador possa ser aparafusado na parte superior do tubo de suporte do estabilizador.
4. Parafuse o cilindro do estabilizador ao tubo de suporte do estabilizador.
5. Reinstale a válvula de segurança.
6. Reconecte as mangueiras hidráulicas conforme as etiquetas colocadas na remoção.

**FIGURA 7-10**

Item	Componente
1	Parafusos do cilindro do estabilizador
2	Válvula de segurança
3	Cilindro do estabilizador
4	Pé do estabilizador
5	Parafuso do pé do estabilizador
6	Mangueiras hidráulicas do cilindro do estabilizador
7	Tubo de suporte do estabilizador

OMS (SISTEMA DE MONITORAMENTO DOS ESTABILIZADORES) (OPCIONAL — PADRÃO NA AMÉRICA DO NORTE)

Descrição

O OMS (sistema de monitoramento do estabilizador) utiliza potenciômetros de filamento para monitorar as posições da viga de extensão do estabilizador junto com o RCL. O guindaste utiliza quatro potenciômetros de filamento, um em cada extremidade da viga de extensão do estabilizador para monitorar se as vigas estão na posição estendida, semiestendida ou retraída. O padrão é a menor tabela de carga possível após a detecção das posições de todos os estabilizadores; por exemplo, se três estabilizadores estiverem totalmente estendidos e um estiver retraído, o padrão do RCL é a tabela retraída.

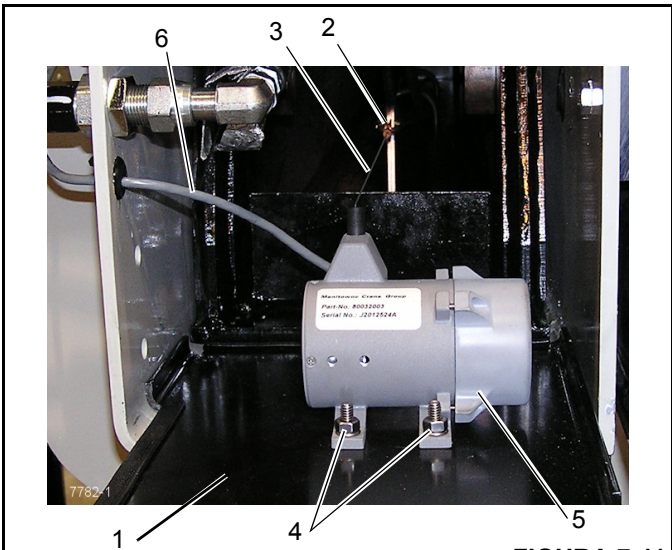


FIGURA 7-11

Item	Componente
1	Placa da tampa do estabilizador
2	Grampo do cabo
3	Cabo
4	Peças de montagem (4)
5	Potenciômetro de filamento
6	Cabo elétrico

Remoção

1. Estenda ligeiramente a viga do estabilizador e desligue o motor.
2. Remova as ferragens que prendem a placa da tampa do estabilizador (1, Figura 7-11) e remova a placa da tampa.
3. Remova o conector do potenciômetro de filamento do OMS (2) do ponto de fixação na viga do estabilizador.

NOTA: Para evitar que o potenciômetro de filamento do OMS sofra danos, não deixe que o cabo (3) retraia livremente.

4. Desconecte o conector do cabo elétrico (6) e prenda para evitar danos.
5. Remova completamente as peças de montagem (4) do potenciômetro de filamento.
6. Remova o potenciômetro de filamento (5) do OMS da placa da tampa do estabilizador.

Instalação

1. Instale o potenciômetro de filamento (5) na parte interna da placa da tampa do estabilizador (1).
2. Conecte o cabo elétrico (6) ao potenciômetro de filamento do OMS.
3. Prenda o conector do potenciômetro de filamento do OMS (2) ao ponto de fixação na viga do estabilizador.

NOTA: Para evitar que o potenciômetro de filamento do OMS sofra danos, não deixe que o cabo retraia livremente.

4. Instale a placa da tampa do estabilizador na caixa do estabilizador e prenda com as peças de fixação.
5. Calibre o potenciômetro de filamento; consulte *Calibragem*, página 7-9.

Calibragem

A calibragem do potenciômetro de filamento é feita por meio do RCL do guindaste. Consulte *Calibragem do sensor do RCL*, página 3-19.



SEÇÃO 8

LUBRIFICAÇÃO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Informações gerais	8-1	Lubrificação	8-4
Proteção ambiental	8-1	Lubrificação das polias internas dos cabos	8-8
Lubrificantes	8-2	Lubrificação das placas de desgaste internas da lança	8-8
Condições árticas abaixo de -9°C (15°F)	8-2	Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança	8-8
Graxa do chassi	8-2	Lubrificação das vigas dos estabilizadores	8-9
Graxa para baixa temperatura	8-2	Óleo do freio do guincho	8-10
Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL)	8-2	Óleo da caixa de engrenagens do guincho	8-10
Lubrificante para engrenagens abertas	8-2	Caixa de engrenagens e óleo do freio de giro	8-11
Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine)	8-2	Nível do reservatório de óleo hidráulico	8-11
Aditivos antidesgaste	8-2	Lubrificação do cabo de aço	8-11
Óleo hidráulico	8-2	Inibidor de ferrugem Carwell®	8-13
Óleo hidráulico padrão	8-3	Proteção de guindastes contra corrosão	8-13
Óleo hidráulico ártico	8-3	Procedimentos de limpeza	8-13
Inspeção do óleo hidráulico	8-3	Inspeção e reparo	8-14
Proteção da superfície das hastes dos cilindros	8-3	Aplicação	8-14
		Áreas de aplicação	8-15

INFORMAÇÕES GERAIS

É importante seguir um procedimento de lubrificação especificado para garantir 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 o manual de serviço do caminhão para obter essas informações.

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, entre em contato como 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 Manitowoc incluem óleo, combustível, graxa, líquido de arrefecimento, refrigerante de ar-condicionado, filtros, baterias e panos que tenham entrado em contato com essas substâncias ambientalmente nocivas, podendo incluir outras substâncias.

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

Quando abastecer ou drenar componentes do guindaste, observe o seguinte:

- Não escoe fluidos residuais no solo, através de nenhum dreno ou em qualquer fonte de água.
- Sempre drene fluidos residuais para dentro de recipientes à prova de vazamentos e claramente identificados com relação ao conteúdo.
- Sempre abasteça ou adicione fluidos com um funil ou uma bomba de abastecimento.
- Limpe imediatamente qualquer derramamento.

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°C (15°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 graxas vedadas.

Uma graxa lubrificante de consistência adequada deve ser aplicada periodicamente a intervalos relativamente frequentes com pistolas de graxa através das graxas. Recomenda-se uma viscosidade aparente mínima de 300 SUS (Viscosidade Saybolt universal) em 38°C (100°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°C (-60°F) com ponto de fusão de 138°C (280°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 °C (°F)	
75 W	-40°C	(-40°F)
80 W	-26°C	(-15°F)
85	-12°C	(+10°F)
90	-7°C	(+20°F)
140	+5°C	(+40°F)
250	+10°C	(+50°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.

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°C (-34°F) e ebulição acima de 129°F (265°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 "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 ISO 46/68. 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 abaixo de 32°F (0°C) 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 recomendado 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.

Proteção da superfície das hastes dos cilindros

As hastes dos cilindros de aço incluem uma fina camada de eletrodeposição de cromo em suas superfícies para proteger contra corrosão. Entretanto, a eletrodeposição de cromo inerentemente apresenta trincas em sua estrutura, o que pode permitir que a umidade corroa o aço da camada inferior. Na temperatura ambiente, o óleo hidráulico é muito espesso para penetrar nessas trincas. A temperatura de operação normal da máquina permite que o óleo hidráulico se aqueça o suficiente para penetrar nessas trincas e se for usada diariamente, protege as hastes. As máquinas arma-

zenadas, transportadas ou usadas em ambiente corrosivo (alta umidade, chuva, neve ou condições litorâneas) precisam que as hastes expostas sejam protegidas com mais frequência através da aplicação de um anticorrosivo. A menos que a máquina seja operada diariamente, as superfícies expostas das hastes sofrerão corrosão. Alguns cilindros apresentarão hastes expostas mesmo quando totalmente retraídos. Presuma que todos os cilindros têm hastes expostas, uma vez que a corrosão na extremidade de uma haste pode danificar o cilindro.

Recomenda-se proteger todas as hastes dos cilindros expostas com Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. A Manitowoc Crane Care tem o Boeshield T-9 Premium Metal Protectant em latas de 12 onças que podem ser encomendadas no Departamento de peças.

NOTA: A operação do cilindro e as intempéries removerão o protetor Boeshield. Inspeccione as máquinas semanalmente e reaplique o Boeshield às hastes desprotegidas.

As seções a seguir descrevem os pontos de lubrificação e os tipos, intervalos e quantidades de lubrificantes e sua 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.

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.

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.

AVISO

Os intervalos de lubrificação 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.

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 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.

NOTA:

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.

Tabela 8-1

Símbolo	Descrição	Especificação de lubrificante da Manitowoc	
		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	6829001559
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

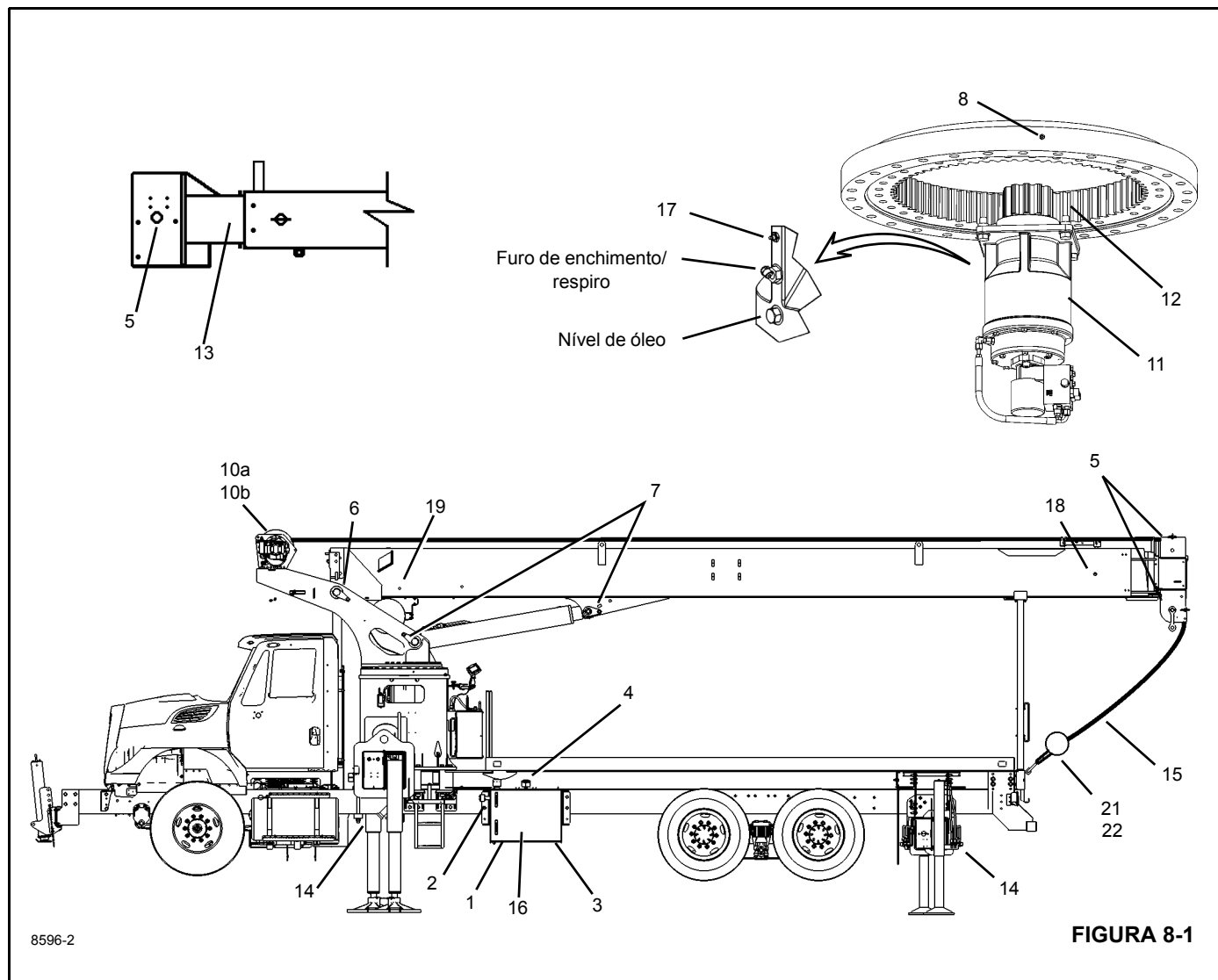


FIGURA 8-1

Tabela 8-2

Item	Aplicação	Lubrificante recomendado	Procedimento	Frequência
1	Reservatório de óleo hidráulico	HYDO	Verificação e abastecimento Trocar	Verificação e abastecimento: Semanalmente, abasteça como necessário Trocar: Semestralmente
2	Filtro de óleo, Reservatório de óleo hidráulico		Trocar ou limpar	Após as primeiras 40 horas e, depois, trimestralmente.
3	Bujão magnético, Reservatório de óleo hidráulico		Limpar	No intervalo de manutenção do filtro de óleo
4	Respiro, reservatório de óleo hidráulico		Limpar	Mensalmente
5	Pinos das polias: lança (5 pontos), extensão (1), moitão (1), polia cavalete (1)	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
6	Pino do pivô da lança	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente

Tabela 8-2

Item	Aplicação	Lubrificante recomendado	Procedimento	Frequência
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	Verificação e abastecimento	Verificação e abastecimento: A cada 500 horas de operação ou 3 meses.
10b	Freio do guincho	EO-20W-20 ou TES295	Trocar	Trocar: Após as primeiras 100 horas e, então a cada 1.000 horas ou 6 meses posteriormente.
			Verificação e abastecimento	Verificação e abastecimento: A cada 500 horas de operação ou 3 meses.
			Trocar	Trocar: Após as primeiras 100 horas e, então a cada 1.000 horas ou 6 meses posteriormente.
11	Caixa de engrenagens de acionamento de giro	GL-5	Verificação e abastecimento	Verificação e abastecimento: Como parte da inspeção diária do guindaste, verifique a caixa de engrenagens quanto a vazamentos visíveis.
			Trocar	Trocar: Após as primeiras 50 horas e, então a cada 500 horas ou 6 meses posteriormente.
12	Dentes das engrenagens de giro	EP-OGL	Lata de spray	Mensalmente
13	Placas de desgaste internas, laterais e inferiores da lança	LTG	Consulte a página 8-8	Mensalmente ou conforme necessário
14	Vigas dos estabilizadores, parte inferior, laterais	LTG	Pincel ou rolo	Mensalmente ou conforme necessário
15	Cabo de aço (cabo de elevação)	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
18	Polias de extensão	EP-3MG	Pistola de graxa	Semanalmente
19	Polias de retração: estenda a lança até que os furos de lubrificação da polia de retração fiquem visíveis através dos furos de acesso na lateral da lança.	EP-3MG	Pistola de graxa	Semanalmente
20	Cabos de extensão (não mostrados)	WRL	Spray ou pincel	Sempre que a lança for desmontada ou 5 anos
21	Rolamento da rótula do moitão de gancho	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
22	Polias do moitão de gancho	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
NOTA: Lubrifique os itens mais frequentemente do que o intervalo indicado na tabela se as condições ambientais e/ou operacionais exigirem.				

Lubrificação das polias internas dos cabos



ATENÇÃO

Risco de queda!

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

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

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

1. Estenda a lança até que os furos de acesso de graxa na lateral da 2ª e da 3ª seção da lança fiquem alinhados.
2. Lubrifique o pino das polias do cabo de extensão (18) (Figura 8-1) até que uma pequena quantidade de graxa seja expelida pelo pino. Posicionado na frente da lança, olhe para trás através da caixa de polias para o pino a fim de determinar a quantidade de graxa.
3. Essa posição também alinha os furos de acesso na parte traseira da 1ª e 2ª seções para lubrificação.
4. Lubrifique o pino das polias de retração até que uma pequena quantidade de graxa seja expelida pelos pinos da polia. Posicionado atrás da lança, olhe para cima através do suporte do guincho para os pinos a fim de determinar a quantidade de graxa.

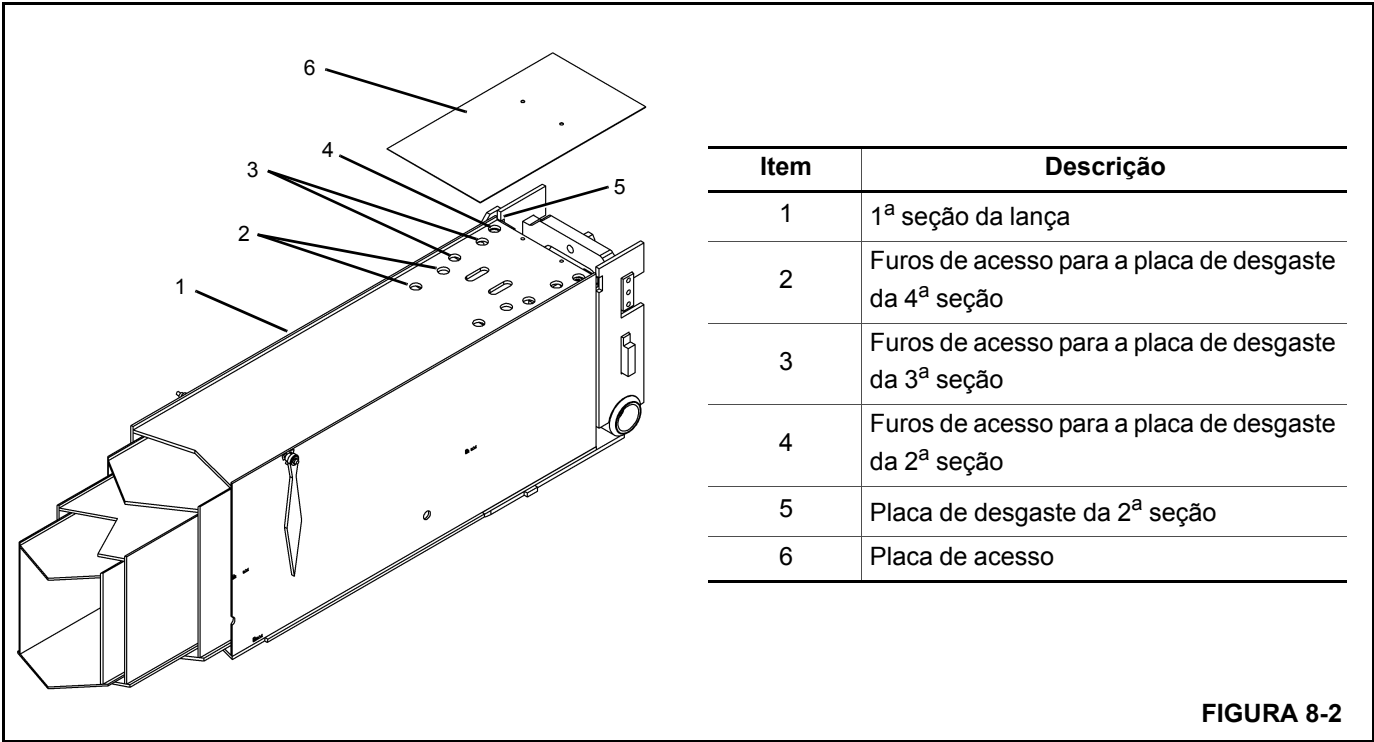
Lubrificação das placas de desgaste internas da lança

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.
2. Com a lança totalmente retraída, remova a placa de acesso (6) localizada na parte superior traseira da 1ª seção (Figura 8-2).
3. Aplique graxa às placas de desgaste na parte superior da 2ª seção através dos furos de acesso (4) na 1ª seção com a pistola de graxa (Figura 8-2).
4. Estenda a lança para alinhar os furos de acesso na 2ª seção (3) às placas de desgaste na 3ª seção. Aplique graxa com uma pistola de graxa nas placas de desgaste da 3ª seção.
5. Estenda a lança para alinhar os furos de acesso (2) na 3ª seção às placas de desgaste na 4ª seção. Aplique graxa com uma pistola de graxa nas placas de desgaste da 4ª seção.
6. Eleve a lança até pelo menos 75°.
7. Estenda a lança aproximadamente 1/3 e retraia para espalhar a graxa.
8. Repita as etapas 3 a 6. Estenda a lança aproximadamente 2/3 e retraia para espalhar a graxa.
9. Repita as etapas 3 a 5. Estenda e retraia totalmente a lança para espalhar a graxa.

Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança

O lubrificante recomendado é a graxa EP-3MG.

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.
2. Abaixar a lança para a posição horizontal.
3. Estenda totalmente a lança e aplique graxa à lateral e à parte inferior da 2ª, 3ª e 4ª seção 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 se necessário.



Lubrificação das vigas dos estabilizadores



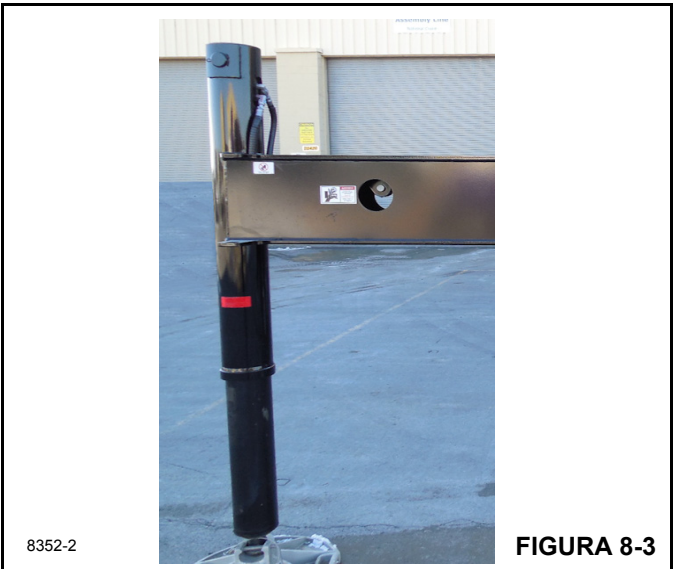
PERIGO

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 ajuste os estabilizadores. Consulte a (Figura 8-3).
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 se necessário.



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 guincho

Para verificar o óleo do freio do guincho, remova o bujão de inspeção (Figura 8-4) e inspecione visualmente o nível do óleo. O fluido deve estar visível na parte inferior do furo de inspeção. Se mais fluido for necessário, adicione através do furo do bujão de ventilação até que o óleo esteja no nível inferior do furo de inspeção.

Drenagem/adição de novo óleo de freio do guincho

Para drenar e adicionar óleo novo, remova o bujão de dreno (Figura 8-4), o bujão de inspeção e o bujão de respiro e drene o óleo do freio. Reinstale o bujão de dreno e adicione fluido até que seja visível na parte inferior do furo de inspeção. Reinstale o bujão de ventilação e o bujão de inspeção. Consulte "Lubrificação" na 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.

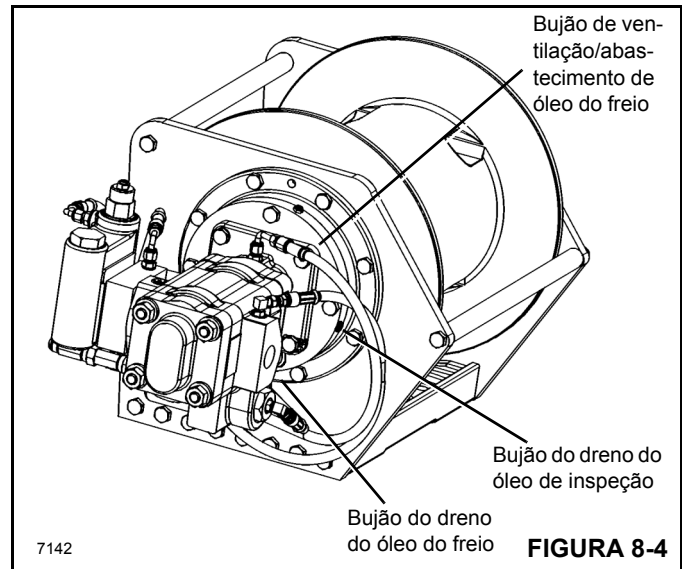


FIGURA 8-4

Óleo da caixa de engrenagens do guincho

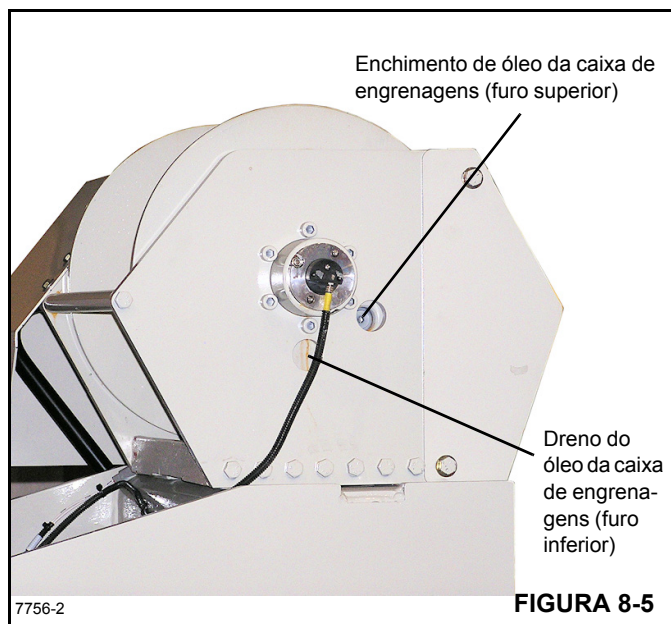
Verifique o nível de óleo da caixa de engrenagens do guincho:

- Gire o tambor até que o bujão de enchimento/nível (Figura 8-5) seja visível pelo furo de inspeção.
- Remova o bujão de enchimento/nível 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 e adicionar óleo novo, remova o bujão de respiro (Figura 8-5) e aparafuse um tubo de uma polegada no furo do bujão do dreno para permitir que o óleo escoe. Remova o bujão do dreno com uma chave sextavada e drene o óleo hidráulico. Retire o tubo de drenagem de uma polegada e instale o bujão do dreno.

Abasteça com óleo a caixa de engrenagens.

- Para abastecer com óleo, gire o tambor para que a porta de enchimento/nível (Figura 8-5) fique visível através do furo superior. Para ajudar a adicionar o óleo, instale no furo de abastecimento um tubo de uma polegada com cotovelo. Retire o bujão de enchimento/nível com uma chave sextavada e abasteça a caixa de engrenagens com óleo lubrificante de engrenagens. Consulte "Lubrificação" na 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.



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.

1. Verifique se o óleo usado apresenta sinais de vestígios metálicos significantes.
2. Encha a caixa de engrenagens de giro com a quantidade e o tipo apropriados de óleo e substitua o bujão e a ventilação. Consulte "Lubrificação" na página 8-4 deste manual.

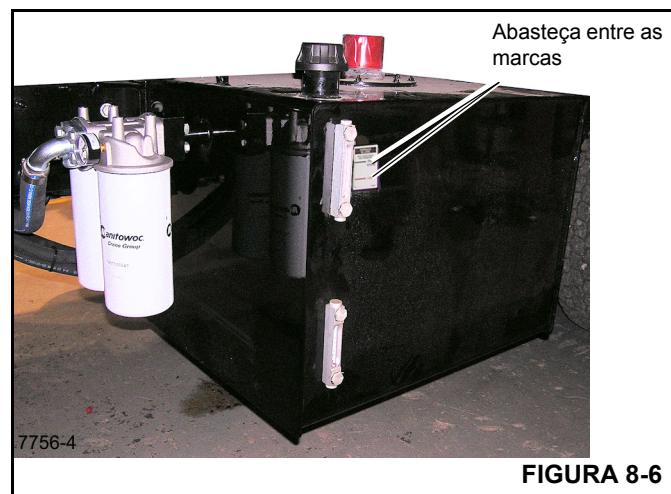
A inspeção do nível de óleo da caixa de engrenagens é feita removendo-se o bujão de enchimento/ventilação da caixa de engrenagens e inspecionando visualmente o nível do óleo. O óleo deve estar nivelado com a parte inferior do furo de inspeção. Se precisar de mais óleo, adicione e reinstale o bujão de enchimento/nível.

Nível do reservatório de óleo hidráulico

O reservatório de óleo hidráulico possui um indicador visual e um adesivo em sua lateral (Figura 8-6). O óleo no reservatório hidráulico é suficiente quando o nível está entre as marcas superior e inferior no adesivo, com o guindaste estacionado em uma superfície plana, na posição de transporte e com 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.



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.

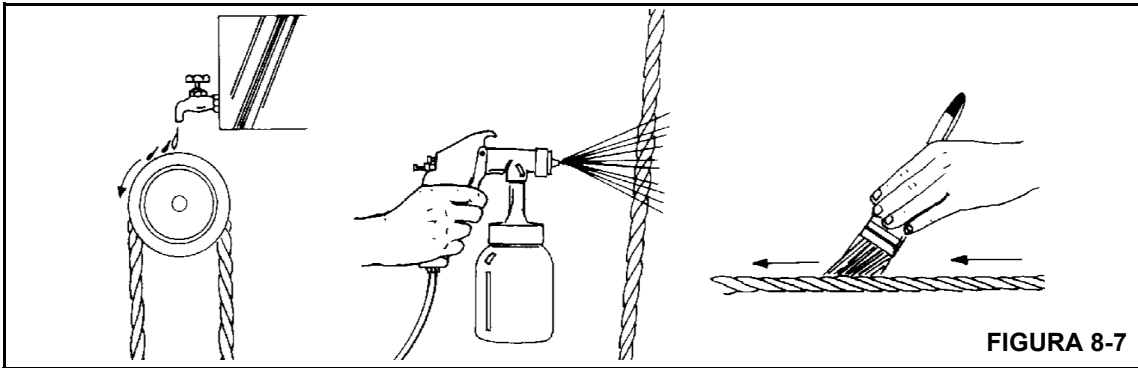
O objetivo da lubrificação do cabo é reduzir o atrito interno e evitar a corrosão. O tipo e a quantidade de lubrificante aplicado durante a fabricação depende do tamanho, tipo e previsão de uso do cabo. Essa lubrificação fornece ao cabo acabado uma proteção por um tempo razoável, se ele for armazenado 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 reais de operação (ou seja, 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 corrosão

Os guindastes National Crane são fabricados de acordo com elevados padrões de qualidade, inclusive para 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.

O Carwell T32-CP-90 é um tratamento, não um revestimento. Ele não contém silicões, solventes, CFCs ou qualquer coisa que possa ser classificada como perigosa conforme o Regulamento 29CFR-19-10.1200 da OSHA. O produto é uma mistura líquida de derivados de petróleo, inibidores de 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 Carwell T32-CP-90 pode parecer deixar um resíduo levemente "oleoso" sobre as superfícies pintadas e, até que a tonalidade avermelhada enfraqueça, pode ser confundido com vazamento de óleo hidráulico. Embora o produto não seja prejudicial às superfícies pintadas, vidro, plástico ou borracha, pode ser removido por meio das técnicas padrões de limpeza a vapor.

O Carwell 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 da proteção do Carwell aplicada em fábrica, os proprietários dos guindastes National devem fazer a manutenção adequada e ter cuidados para assegurar proteção duradoura de seus guindastes 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 seu guindaste National Crane 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 das cores da pintura original para garantir a melhor correspondência possível das cores.

Para riscos e marcas em áreas de pouca visibilidade:

- Considere retocar os pontos com uma técnica de pincel para cobrir o metal 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 Carwell T32-CP-90 seja reaplicado periodicamente pelo proprietário do guindaste para ajudar a continuar a proteger 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 Carwell T32-CP-90 antes dos 12 meses, por exemplo, repetir o tratamento em 6-9 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 Carwell.

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

- 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 Carwell, o produto precisa ser nebulizado na unidade.
- Recomenda-se usar potes de pressão para aplicar o Carwell na unidade a ser processada.
- O Carwell T32-CP-90 está disponível em frascos de pulverização de 16 onças na Manitowoc Crane Care (solite o número da peça 8898904099).
- Após concluir a aplicação do Carwell, 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.

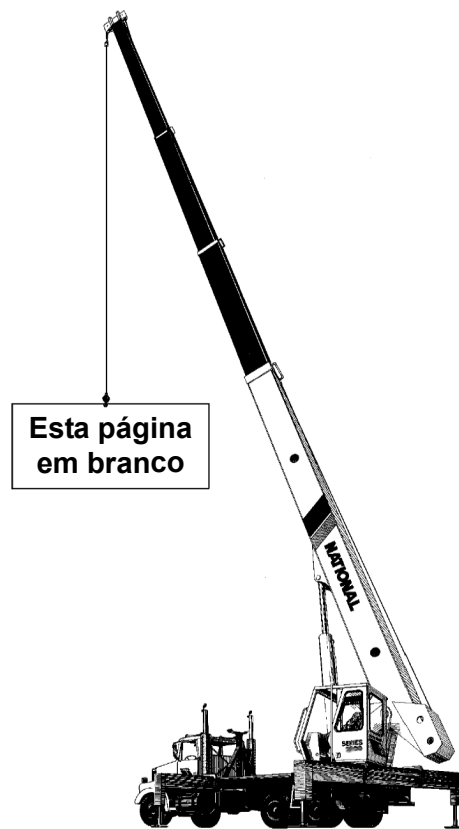
Áreas de aplicação

- 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 e todas as superfícies internas da estrutura.
- As áreas de aplicação na estrutura são: extremidades de mangueira e conexões, todos os elementos e ferragens não pintados, todas as superfícies de metal expostas, patolas dos estabilizadores e alarme de ré.
- As áreas de aplicação na superestrutura são: extremidades de mangueira e conexões, cabos de aço do guincho, as molas de tensão dos roletes nos guinchos, todos os elementos de fixação e ferragens não pintados, válvulas, anel de giro e todas as superfícies de metal expostas.
- As áreas de aplicação na lança são: pinos-pivôs, extremidades e conexões da mangueira, pinos e eixos do jib, todas as superfícies de metal expostas, pinos do peso de descida/pinos e elementos de fixação do moitão.
- O Carwell terá que ser aplicado a todas as peças de fixação, grampos, pinos, conexões de mangueira que não estão pintados.



Item	Descrição
1	Conexões de tubulação do guincho
2	Todos os elementos de fixação, grampos, pinos, conexões de mangueira não pintados
3	Eixo do pivô
4	Conexões de mangueira
5	Peças de montagem do espelho
6	Cabo de aço
7	Pinos, grampos da extremidade da lança
8	Moitão/peso de descida

Item	Descrição
9	Conexões de mangueira do estabilizador
10	Pinos, grampos do estabilizador
11	Peças de montagem do trem de força
12	Toda a parte inferior da unidade
13	Elementos de fixação, pinos do rolamento da plataforma giratória
14	Banco de válvulas, conexões de mangueira
15	Grampos para jib opcional
16	Peças de fixação do suporte do jib opcional.



SEÇÃO 9
INSTALAÇÃO DO GUINDASTE

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Informações gerais	9-1	Montagem das plataformas do operador e instalação dos pedais de acelerador	9-22
Requisitos mínimos do caminhão	9-2	Instalação da lança, do cilindro de elevação e do guincho	9-22
Configuração de montagem	9-5	Instalação do carretel do RCL	9-22
Configuração de montagem no trator	9-5	Conexão do potenciômetro de giro	9-23
PTO e bomba hidráulica	9-5	Conexão da interface elétrica	9-23
Potência	9-5	Instalação do sistema hidráulico	9-24
Montagem direta na PTO	9-5	Conexões da linha hidráulica do estabilizador dianteiro	9-25
Relação de redução da PTO	9-6	Conexões da linha hidráulica do RSOD	9-26
Rotação da bomba	9-6	Configuração do sistema de barramento CAN ..	9-27
Resistência da estrutura do caminhão	9-7	Procedimento de operação inicial do guindaste	9-27
Preparação do caminhão	9-11	Calibragem do RCL	9-27
Precauções para soldagem	9-11	Teste de estabilidade	9-28
Posicionamento do guindaste no caminhão	9-11	Especificações	9-30
PTO, bomba e reservatório	9-12	Bomba hidráulica	9-30
Reforço da extensão da estrutura traseira	9-13	Sistema hidráulico	9-30
Montagem do guindaste	9-15	Reservatório	9-30
Montagem da caixa T	9-16	Sistema do guincho	9-30
Fixação do RSOD	9-18	Velocidades de operação do guindaste	9-31
Montagem do conjunto da estrutura	9-19	Velocidades dos estabilizadores	9-31
Instalação dos estabilizadores dianteiros	9-19		
Instalação do suporte da lança	9-21		
Instalação do para-choque traseiro	9-21		

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 conformidade com essas normas.

NOTA: Verifique se os números nas plaquetas de número de série nos componentes principais correspondem ao número de série principal localizado na estrutura do guindaste (Figura 9-1). 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

Os requisitos mínimos do caminhão para montar os guindastes da série NBT30H-2 são:

- **Capacidade nominal dos eixos** — as capacidades nominais dos eixos são determinadas pelos eixos, pneus, anéis, 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.
- **WB (Distância entre eixos), CT (Cabine ao munhão) e CA (Cabine ao eixo)** — os requisitos de WB, CT e CA são determinados pelo(a):
 - Configuração de montagem
 - Comprimento da lança
 - Comprimento da carroceria

Os valores de WB e a CT mostrados na Figura 9-2 são obrigatórios para que o NBT30H-2 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 Configuração de montagem na página 9-5 para obter informações adicionais.

- **Estrutura do caminhão** — selecione 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 adequados, de forma que reforços não sejam necessários. A estrutura sob a cabine até a suspensão frontal deve ter o SM 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 Resistência da estrutura do caminhão na página 9-7 para obter os valores necessários do módulo da seção e momento fletor.
- **Equipamentos adicionais**
Os equipamentos adicionais recomendados são os seguintes:
 - sistema de controle eletrônico do motor;
 - sistema de arrefecimento aprimorado;
 - PTO (Tomada de força) adicional para serviço pesado. Consulte a página 9-5 para obter informações sobre PTO e bomba hidráulica.

Uma cabine de caminhão convencional deve ser usada para montagens padrão do guindaste.
- **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.

Localização típica das etiquetas de identificação do número de série

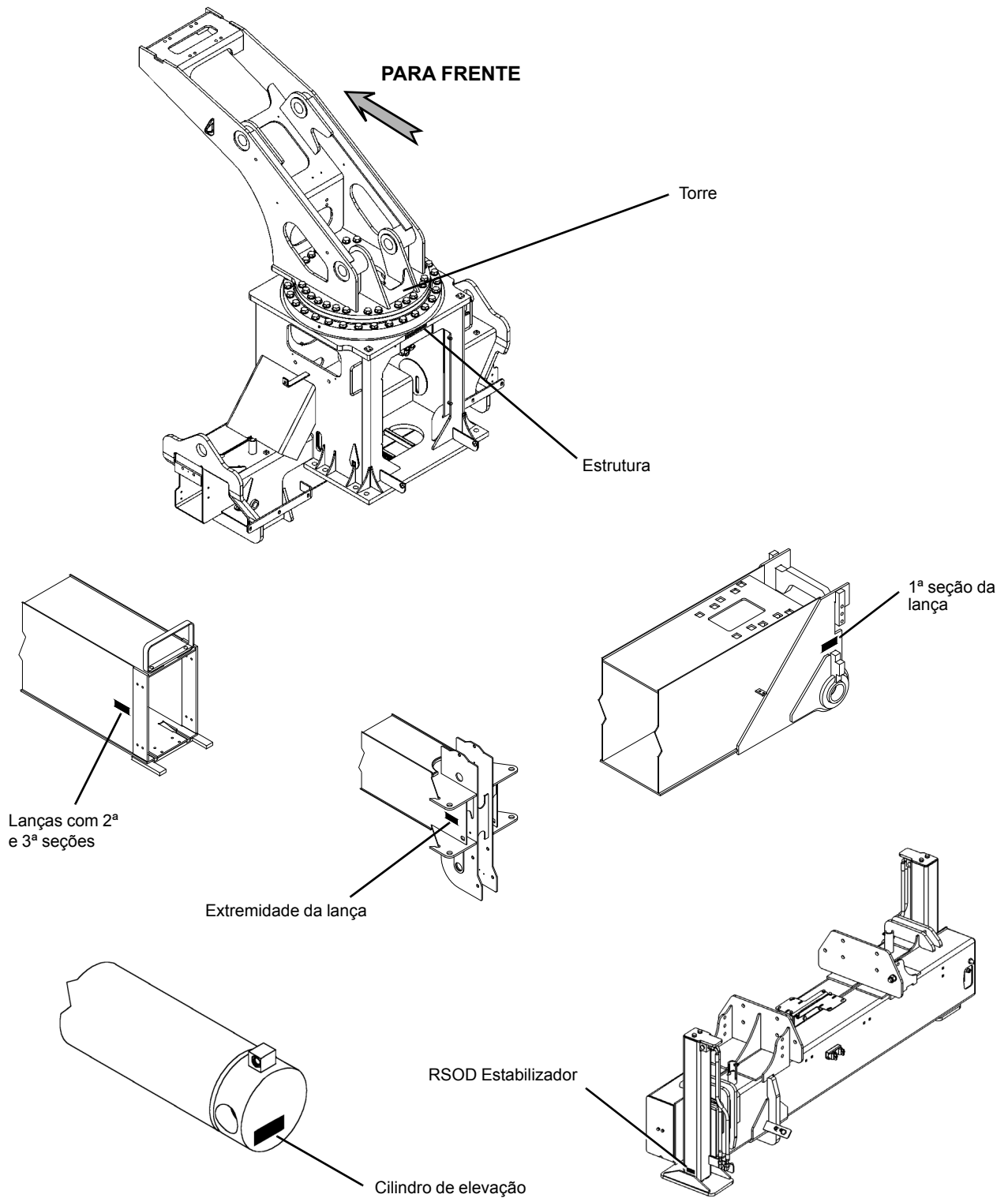


FIGURA 9-1

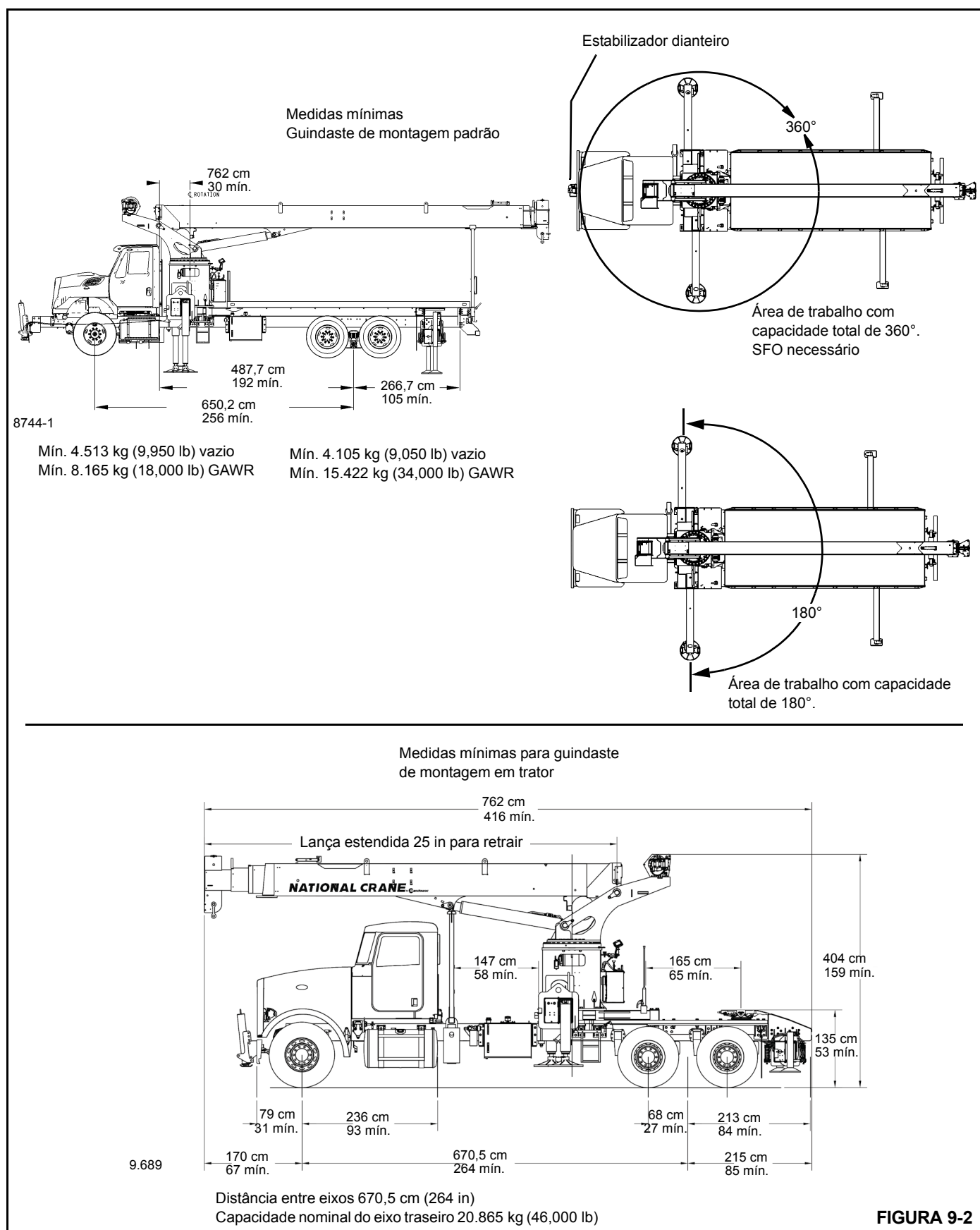


FIGURA 9-2

CONFIGURAÇÃO DE MONTAGEM

A configuração de montagem mostrada na Figura 9-2 tem como base um fator de estabilidade de 85%. A unidade deve ser instalada no caminhão, de acordo com os requisitos de fábrica, e um teste deve ser executado para determinar a estabilidade e os requisitos de contrapeso. 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 — 360° (SFO necessário),
- Área de trabalho — limitada a 180° sem SFO,
- Peso bruto nominal por eixo (GAWR) dianteiro — 8.165 kg (18,000 lb),
- Peso bruto nominal por eixo (GAWR) traseiro — 15.455 kg (34,000 lb),
- Peso bruto nominal do veículo — 23.587 kg (52,000 lb).

NOTA: O GVWR (Peso bruto nominal do veículo) depende de todos os componentes do veículo (eixos, pneus, molas, estrutura, etc.) que atendam às recomendações do fabricante. Sempre especifique o GVWR ao adquirir caminhões.

- Distância entre eixos (WB) — 6,50 m (262 pol.),
- Cabine ao munhão do eixo (CT) — 4,88 m (192 pol.),
- Estrutura traseira (AF) — 2,67 m (105 pol.),
- **Para área de trabalho de 180°** — Módulo da seção da estrutura (SM) do estabilizador ao RSOD — material de 327 cm³ (20 pol.³) e 759 MPa (110,000 psi) (consulte a seção Resistência da estrutura do caminhão).
- **Para área de trabalho de 360°** — Módulo da seção da estrutura (SM) do suporte de molas dianteiro ao final da estrutura traseira — material de 492 cm³ (30 pol.³) e 759 MPa (110,000 psi) (consulte a seção Resistência da estrutura do caminhão).
- Os pesos estimados do chassi vazio e o centro de gravidade necessário para estabilidade antes da instalação do guindaste ou dos acessórios são:
 - 8.619 kg (19,000 lb) com um momento mínimo de 345.637 cm·kg (300,000 lb·pol.) na linha de centro da rotação.

Configuração de montagem no trator

- Distância entre eixos (WB) — 6,50 m (264 in)
- Cabine ao munhão do eixo (CT) — 2,33 m (92 in)
- Estrutura traseira (AF) — 2,13 m (84 in)
- Peso bruto nominal do eixo (GAWR) traseiro — 20.865 kg (46,000 lb)

PTO E BOMBA HIDRÁULICA

Potência

Uma bomba com pistão axial é fornecida com este guindaste. A bomba utiliza um sistema sensor de carga para fornecer vazão ao sistema hidráulico do guindaste. Com o sensor de carga, apenas os sistemas em operação recebem vazão. Para fornecer essas vazões, o eixo da bomba deve girar a 2.400 rpm. O requisito da TDP é 156,5 kW (210 cv).

Montagem direta na PTO

Na maioria das instalações, a bomba pode ser montada diretamente na PTO usando os conjuntos de adaptadores disponibilizados pelo fornecedor da PTO. Se a bomba for montada diretamente, seu peso deverá ser sustentado por um tirante entre a bomba e a transmissão. O acoplamento do eixo estriado em uma instalação de bomba de montagem direta exige lubrificação. O lubrificante multiuso especial #200S Silver Streak (médio) é aplicado ao eixo durante a instalação original e, posteriormente, deve ser reaplicado semestralmente ao eixo ou à graxeira existente no eixo da carcaça da PTO.

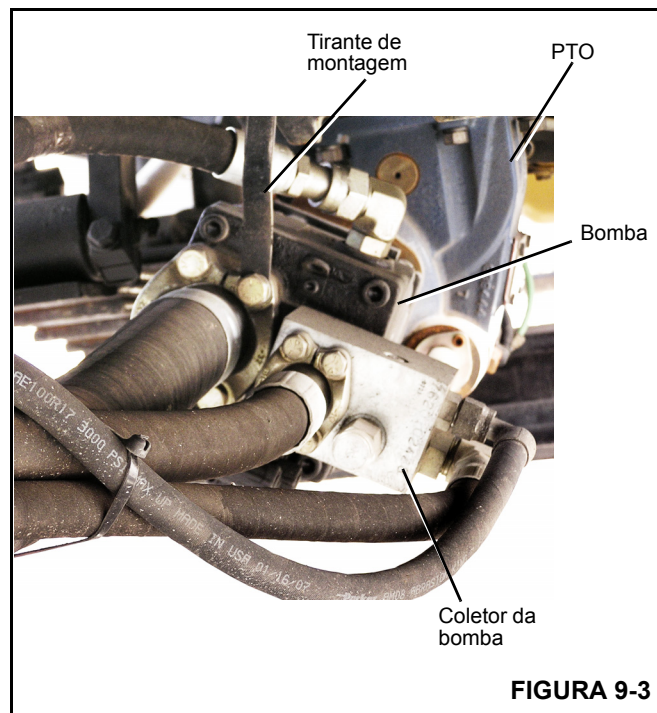


FIGURA 9-3

Relação de redução da PTO

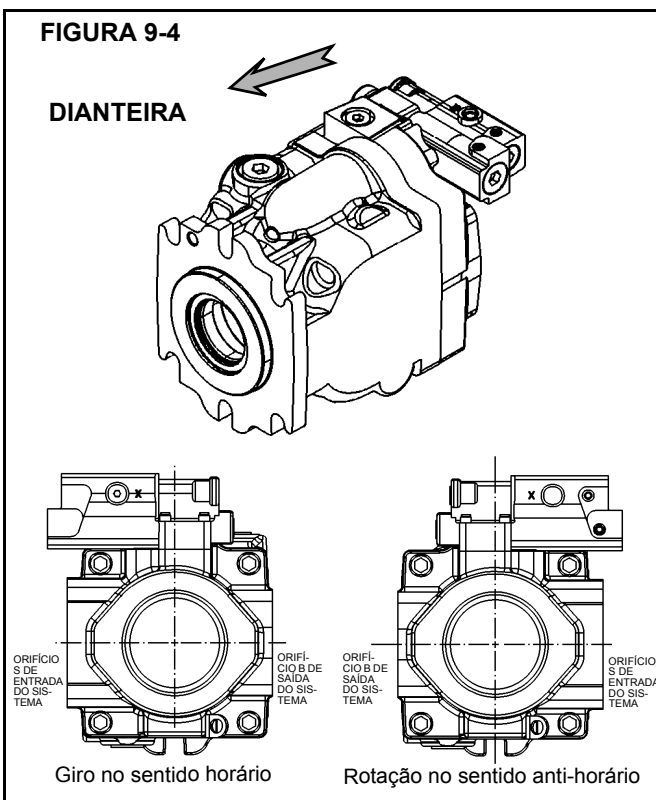
A rotação do eixo da bomba é determinada pela rpm do motor do caminhão e a relação de redução da PTO:

Rotação do eixo da bomba = rpm do motor do caminhão x relação de redução da PTO

As combinações de rotação do motor e relação de redução da PTO a seguir fornecem a rotação adequada do eixo da bomba, que é a rotação máxima recomendada para a bomba do NBT30H-2.

O motor deve operar a uma velocidade em que a potência desenvolvida seja adequada para acionar a bomba sob pressão e fornecer a vazão necessária.

Faixa de velocidades ideais de motores diesel (rpm)	Relação de redução da PTO BOMBA DE 2.400 rpm
2.400	100%
2.200	109%
2.000	120%
1.800	133%
1.600	150%
1.500	160%

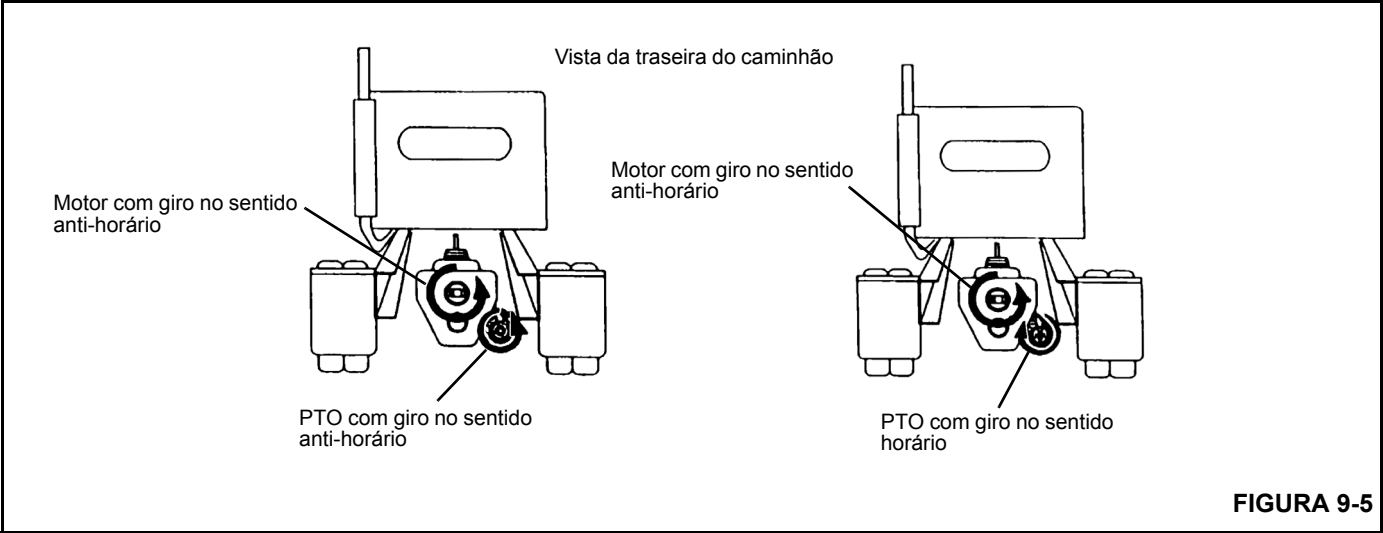


Rotação da bomba

É necessário que a bomba hidráulica instalada numa aplicação do NBT30H-2 tenha a configuração correta de rotação da bomba para a PTO. Verifique em que sentido o eixo de saída da PTO gira antes de selecionar uma bomba hidráulica que gira no sentido horário ou no sentido anti-horário (Figura 9-4). Estão disponíveis bombas para qualquer dos dois sentidos de rotação.

AVISO

Girar na direção incorreta danifica a bomba.



RESISTÊNCIA DA ESTRUTURA DO CAMINHÃO

Para que uma estrutura de caminhão seja adequada para um guindaste da série NBT30H-2, a estrutura:

- Deve ser rígida o suficiente para evitar movimento excessivo da lança devido à deflexão da estrutura do caminhão ao elevar sobre a parte frontal da unidade.
- Deve ser resistente o suficiente para resistir a carga induzida pelo guindaste.
- Não deve entortar nem deformar permanentemente.

O SM (Módulo da seção), que determina a rigidez da estrutura, é uma medida da área da estrutura do caminhão. 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.

A série NBT30H-2 exige no mínimo um RBM de 372.850 Nm (3,300,000 lb-pol.) e um SM de 492 cm³ (30 pol.³) da parte traseira da estrutura do caminhão até a parte dianteira das caixas do estabilizador frontal. A resistência necessária da estrutura do caminhão da parte dianteira das caixas dos estabilizadores até o ponto de conexão do estabilizador dianteiro é variável e está listada na tabela a seguir. A maio-

ria 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 estabilizador frontal.

Distância do acessório do estabilizador em centímetros (polegadas)	Módulo da seção por trilho em cm ³ (pol. ³)
0-30 (0-12)	44 (2.7)
30-61 (12-24)	90 (5.5)
61-91 (24-36)	134 (8.2)
91-121 (36-48)	180 (11.0)
121-152 (48-60)	224 (13.7)
152-182 (60-72)	270 (16.5)
182-213 (72-84)	315 (19.2)
213-243 (84-96)	359 (21.9)
243-274 (96-108)	405 (24.7)
274-304 (108-120)	449 (27.4)
304 + (120+)	492 (30.0)

NOTA: Todas as dimensões estão em centímetros (polegadas)

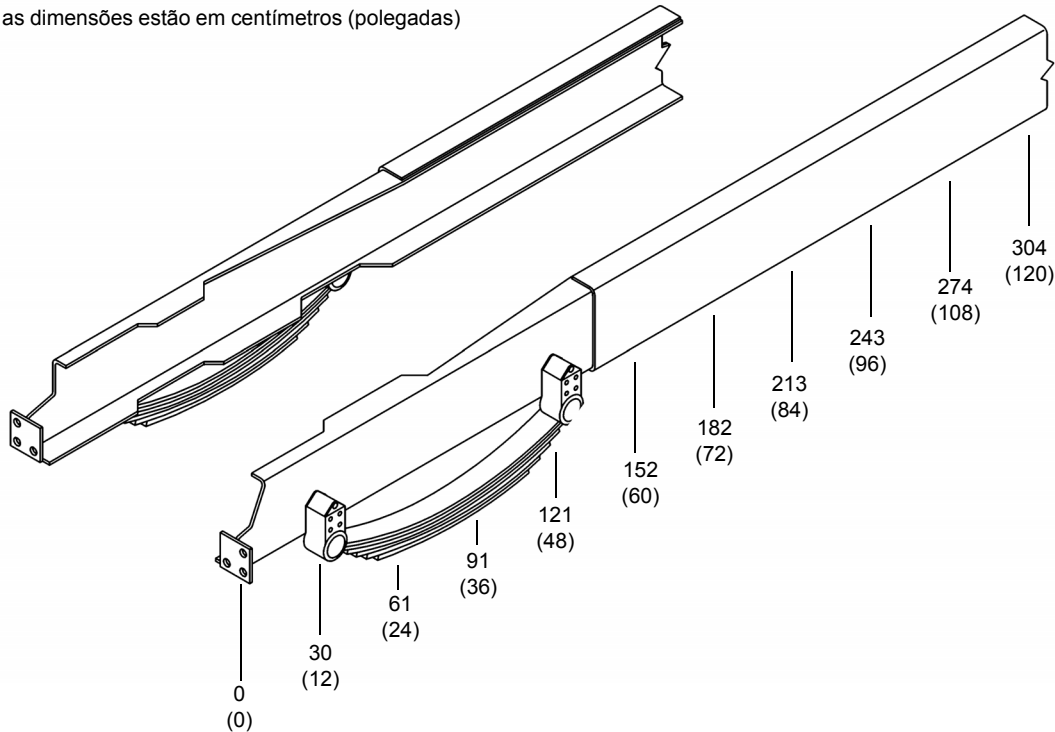


FIGURA 9-6

As tabelas a seguir determinam o módulo da seção da estrutura do caminhão. Meça a estrutura do caminhão e consulte as tabelas para assegurar que o módulo da seção do caminhão listado pela fábrica está correto.

- **Canal** (Tabela A página 9-9) — a Tabela A fornece o módulo da seção das estruturas de canal em espessuras de 4,76 mm (0.19 pol.), 6,35 mm (0.25 pol.), 7,94 mm (0.31 pol.) e 9,52 mm (0.38 pol.) 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 intersecção 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. Adicione isso ao módulo da seção do canal obtido na Tabela A.

- **Reforço da cantoneira** (Tabela B página 9-10) — 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 página 9-10) — 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 página 9-11) — 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.

Soldagem — Duas fileiras de soldas de bujão de 25,4 mm (1 pol.) de diâmetro devem ser feitas em um padrão escalonado da alma; as fileiras devem ser espaçadas em 127 mm (5 pol.), com soldas a um intervalo de 102 mm (4 pol.). Não solde nos flanges.

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.

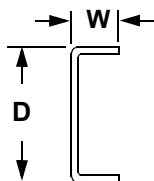


TABELA A
Módulo da seção pol.³ (cm³)

Espessura de 3/16 pol. (4,76 mm)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (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)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (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 5/16 pol. (7,94 mm)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (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)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (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)

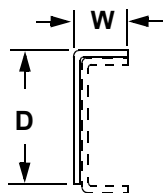


TABELA B
Módulo da seção pol.³ (cm³)

Espessura de 3/16 pol. (4,76 mm)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
7.5 (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
8.5 (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)
9.5 (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)
10.5 (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)
11.5 (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)
12.5 (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)
13.5 (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)
14.5 (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)

Espessura de 1/4 pol. (6,35 mm)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
7.5 (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8.5 (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9.5 (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10.5 (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11.5 (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12.5 (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13.5 (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14.5 (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

Espessura 5/16 pol. (7,94 mm)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
7.5 (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)
8.5 (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)
9.5 (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)
10.5 (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)
11.5 (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)
12.5 (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)
13.5 (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)
14.5 (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)

Espessura de 3/8 pol. (9,52 mm)				
D pol. (mm)	L pol. (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
7.5 (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8.5 (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9.5 (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10.5 (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11.5 (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12.5 (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13.5 (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14.5 (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)

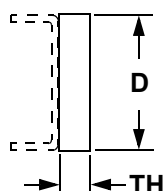


TABELA C
Módulo da seção pol.³ (cm³)

TH pol. (mm)	D pol. (mm)								
	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)

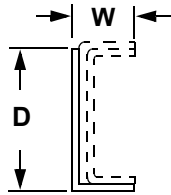


TABELA D
Módulo da seção pol.³ (cm³)

Espessura de 3/16 pol. (4,76 mm)					
D pol. (mm)	L pol. (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	5.7 (93)	6.4 (105)	7.0 (115)	7.7 (126)	pol. ³ (cm ³)
9.5 (241)	6.7 (110)	7.4 (121)	8.1 (133)	8.9 (146)	
10.5 (267)	7.7 (126)	8.5 (139)	9.3 (152)	10.1 (166)	
11.5 (292)	8.8 (144)	9.7 (159)	10.6 (174)	11.4 (187)	
12.5 (318)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	12.8 (210)	
13.5 (343)	11.2 (184)	12.2 (200)	13.2 (216)	14.3 (234)	
14.5 (368)	12.5 (205)	13.6 (223)	14.6 (239)	15.7 (257)	
15.5 (394)	13.8 (226)	15.0 (246)	16.1 (264)	17.3 (284)	

Espessura de 1/4 pol. (6,35 mm)					
D pol. (mm)	L pol. (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	7.7 (126)	8.6 (141)	9.4 (154)	10.3 (169)	pol. ³ (cm ³)
9.5 (241)	9.1 (149)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	
10.5 (267)	10.5 (172)	11.5 (188)	12.5 (205)	13.6 (223)	
11.5 (292)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.2 (233)	15.4 (252)	
12.5 (318)	13.5 (221)	14.7 (241)	16.0 (262)	17.2 (282)	
13.5 (343)	15.2 (249)	16.5 (270)	17.8 (292)	19.2 (315)	
14.5 (368)	16.9 (277)	18.3 (300)	19.7 (323)	21.2 (347)	
15.5 (394)	18.7 (306)	20.2 (331)	21.7 (356)	23.3 (382)	

Espessura 5/16 pol. (7,94 mm)					
D pol. (mm)	L pol. (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	9.8 (161)	10.8 (177)	11.9 (195)	12.9 (211)	pol. ³ (cm ³)
9.5 (241)	11.5 (188)	12.6 (206)	13.8 (226)	15.0 (246)	
10.5 (267)	13.3 (218)	14.5 (238)	15.8 (259)	17.1 (280)	
11.5 (292)	15.1 (247)	16.5 (271)	18.0 (295)	19.4 (318)	
12.5 (318)	17.1 (280)	18.6 (305)	20.2 (331)	21.7 (356)	
13.5 (343)	19.2 (315)	20.8 (341)	22.5 (369)	24.2 (397)	
14.5 (368)	21.4 (351)	23.1 (379)	24.9 (408)	26.7 (438)	
15.5 (394)	23.7 (388)	25.5 (418)	27.4 (449)	29.4 (482)	

Espessura de 3/8 pol. (9,52 mm)					
D pol. (mm)	L pol. (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	11.9 (195)	13.2 (216)	14.4 (236)	15.6 (256)	pol. ³ (cm ³)
9.5 (241)	14.0 (229)	15.3 (251)	16.7 (274)	18.1 (297)	
10.5 (267)	16.2 (266)	17.7 (290)	19.2 (315)	20.7 (339)	
11.5 (292)	18.4 (302)	20.1 (329)	21.8 (357)	23.5 (385)	
12.5 (318)	20.9 (342)	22.6 (370)	24.5 (402)	26.3 (431)	
13.5 (343)	23.4 (384)	25.3 (415)	27.3 (447)	29.3 (480)	
14.5 (368)	26.0 (426)	28.1 (461)	30.2 (495)	32.4 (531)	
15.5 (394)	28.8 (472)	31.0 (508)	33.3 (546)	35.6 (583)	

PREPARAÇÃO DO CAMINHÃO

Planeje a instalação do local do guindaste para:

- o peso do eixo dianteiro;
- o peso do eixo traseiro;
- a 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 computador do caminhão e do sistema 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.
- 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 familiarizado com as leis estaduais dos EUA de comprimento e eixo no momento em que o guindaste é montado no caminhão. 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 12,19 m (40 pés). Utilizar um caminhão com distância entre eixos muito longa pode exceder esse limite.
- **Pesos dos eixos** — todos os estados dos EUA permitem um peso de eixo único de 9.072 kg (20,000 lb) e pesos de eixos em série de 15.422 kg (34,000 lb) nas

rodovias principais. No entanto, alguns estados dos EUA restringem o peso dos eixos para menos em rodovias secundárias ou em determinadas épocas do ano. Conheça as leis que regem as restrições de peso de eixos de seu estado.

- **Projeção** — A quantidade permitida de projeção (lateral ou traseira) varia de estado para estado. Consulte os requisitos de seu estado.
- **Lei Federal de Pontes** — a Lei Federal de Pontes dos EUA vigente atualmente estipula que para carregar 24.493 kg (54.000 lb) em um caminhão de três eixos, as extremidades de qualquer grupo de eixos devem estar separadas por pelo menos 7,16 m (23.5 pés). Isso equivale a um caminhão com uma distância entre eixos de pelo menos 655 cm (258 pol.) com um comprimento mínimo de 61 cm (24 pol.) do centro dos tandems até o centro do eixo traseiro.

PTO, bomba e reservatório

1. Selecione a PTO como se descreve na seção *PTO e bomba hidráulica*, página 9-5. As PTO não são fornecidas pela National Crane.
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 pode operar de modo inverso (Figura 9-4).

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.
4. Se for utilizado um sistema de transmissão, posicione a bomba a, no máximo, 106 cm (42 pol.) da PTO. Não exceda o ângulo de 15° na transmissão. Os garfos das juntas universais da transmissão, nas duas extremidades do eixo de acionamento, devem estar paralelos. As transmissões precisam ser dimensionadas para que possam gerar com segurança os requisitos máximos de potência da bomba. Normalmente as transmissões não são fornecidas pela fábrica.
5. Planeje a localização do suporte de montagem da bomba e da transmissão o para manter um espaço livre amplo entre a bomba e o eixo de acionamento ou o sistema de escape do caminhão. Posicione a bomba de forma que as linhas hidráulicas possam ser conectadas sem dobras acentuadas, especialmente a grande linha de sucção. Os suportes de montagem da bomba podem ser fixados nas travessas da estrutura existentes ou a uma travessa do canal de 15,25 cm (6 pol.) a ser instalada.

6. Instale o suporte de montagem da bomba (somente bombas acionadas por transmissão) firmemente na estrutura do caminhão. Instale a bomba na placa de montagem da bomba ou diretamente na PTO usando os parafusos fornecidos. Instale uma barra de suporte da bomba na parte traseira da bomba e, se a bomba for acionada por um sistema de transmissão, aparafuse ou solde a extremidade superior a uma travessa. Se a bomba for montada na PTO, a barra de montagem traseira pode ser conectada a um parafuso da transmissão. A parte traseira da bomba deve ser sustentada, independentemente do método de montagem.

NOTA: Algumas das conexões de tubo 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. Apertar adicionalmente não aumenta a vedação da junta e pode prejudicar a conexão. Use veda-rosca de tubo nas conexões cônicas dos tubos.

Outras conexões são do tipo canal de O-ring. Para instalar essa conexão, aparafuse a contraporca na parte superior da rosca. Insira a conexão no orifício até a porca entrar em contato com a superfície da entrada. Ajuste a conexão para a direção desejada e aperte a contraporca.

A maioria das conexões de pressão é do tipo O-ring de face. Um O-ring pequeno é comprimido entre as conexões macho e fêmea da junta. Verifique há um O-ring na conexão e se ele está assentado adequadamente em seu canal antes de apertar as conexões.

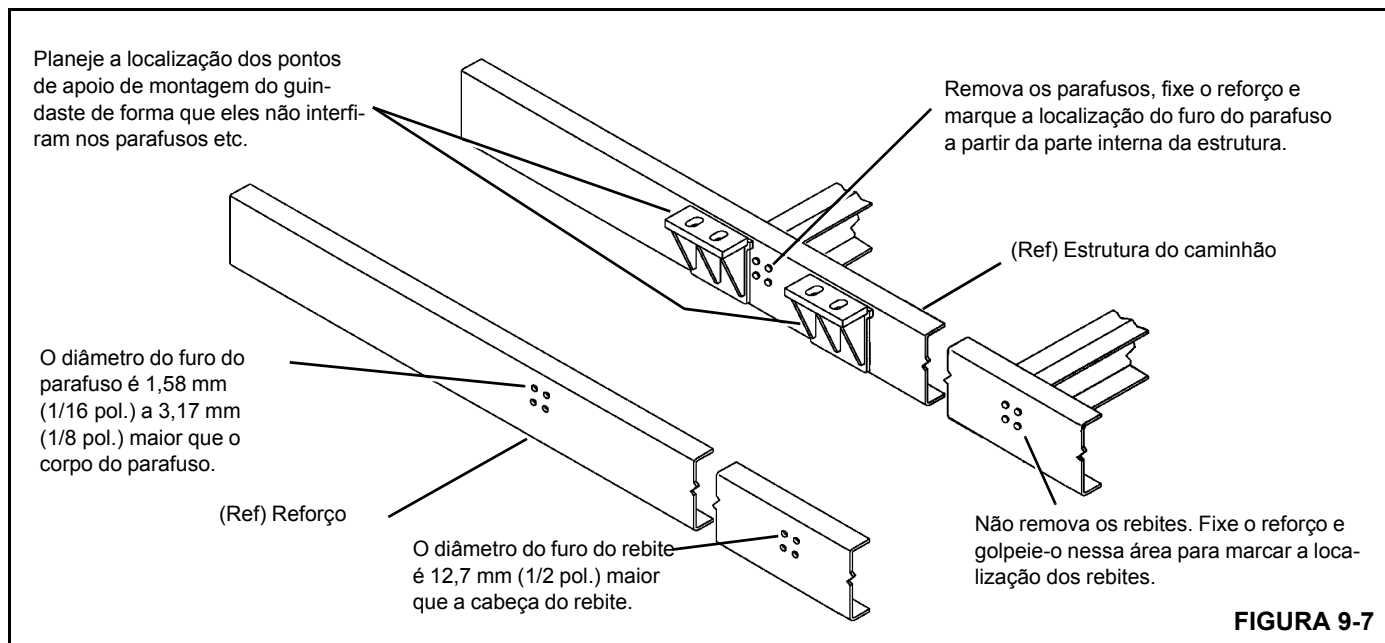
- Remova as tampas contra poeira dos orifícios de entrada e saída da bomba. Verifique se os lados de pressão e sucção da bomba estão corretos ao girar a bomba na mesma direção da PTO. Gire a bomba no suporte de montagem de forma que o lado de sucção fique voltado para o orifício de sucção do reservatório. Consulte o Manual da bomba para obter informações sobre como girar os orifícios da bomba e como converter a rotação da bomba.
- Se estiver usando suporte do tipo eixo de acionamento, conecte o eixo de acionamento da PTO à bomba e à PTO. Faça um furo com 0.31 pol. de diâmetro x 7,87 mm x 3 mm (0.12 pol.) 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 e engraxe as juntas universais da PTO.

REFORÇO DA EXTENSÃO DA ESTRUTURA TRASEIRA

1. Meça a estrutura do caminhão e use as tabelas de Módulo da seção para determinar os módulos da seção da estrutura. Se for necessário um reforço, use pelo menos aço de 100000 psi para minimizar a quantidade

de reforço necessária. Use material de soldagem de Grau 90 em todas as soldas feitas.

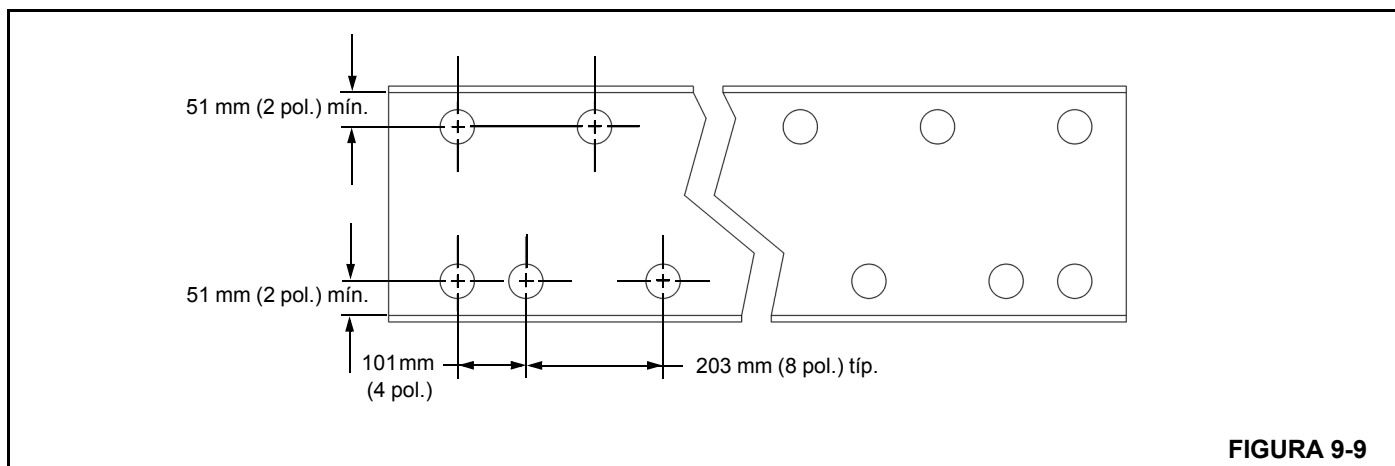
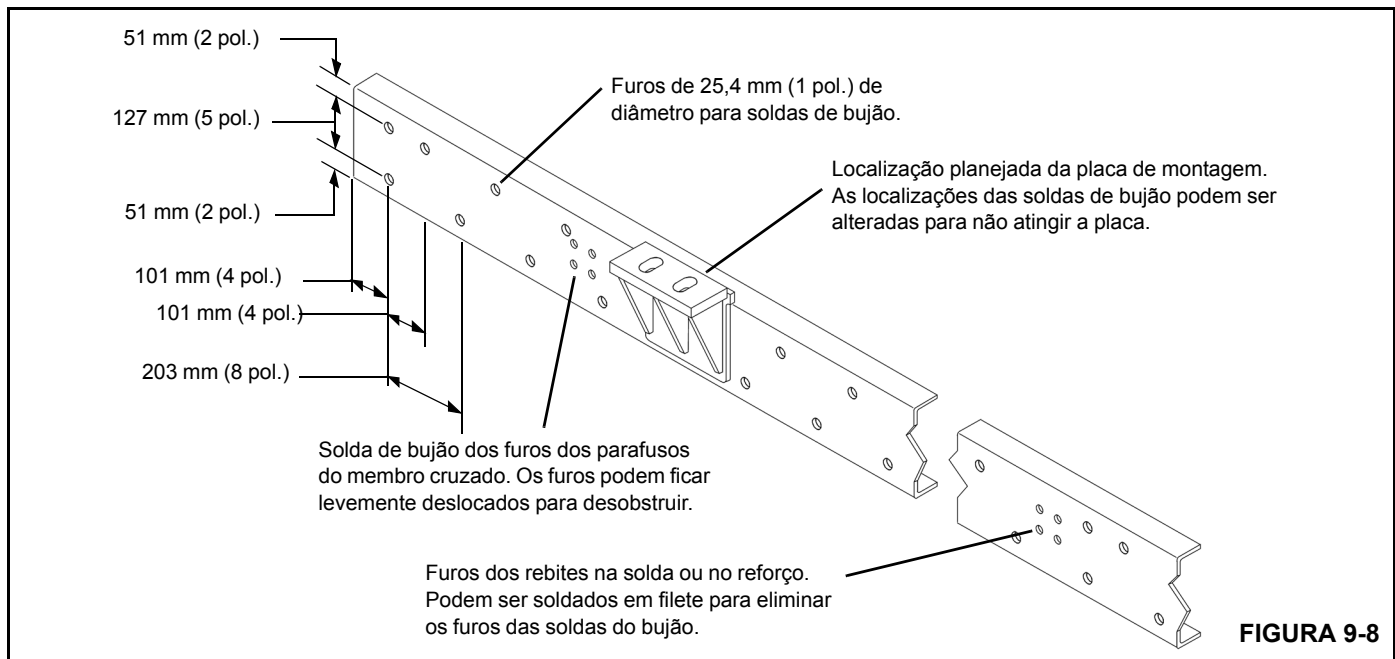
2. Remova as obstruções da estrutura na área a ser reforçada ou estendida, um lado por vez. Se os membros cruzados da estrutura de caminhão estiverem aparafusados, remova os parafusos. Não remova os rebites.



3. Posicione o reforço na estrutura do caminhão e fixe-o no lugar. 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 os furos para os rebites (Figura 9-7).
4. Se o reforço precisar ser soldado na estrutura, remova os parafusos dos membros cruzado, marque e corte o padrão de furo no reforço. Não atinja os pontos de apoio de montagem do guindaste. Fixe o reforço no lugar, instale os parafusos dos membros cruzado que foram

removidos anteriormente e solde na estrutura do caminhão, conforme mostrado na Figura 9-8.

Se um reforço aparafusado for necessário, fixe o reforço no lugar e instale os parafusos dos membros cruzado que foram removidos anteriormente. Fure através do reforço e da estrutura do caminhão. Não atinja os pontos de apoio de montagem do guindaste e o reforço aparafusado instalado. Consulte na Figura 9-9 o procedimento recomendado de furação e aparafusamento. Use parafusos de 0.625 pol., Grau 8; faça furos de 15,5 mm (0.61 pol.) de diâmetro; direcione os parafusos de encaixe e aperte de acordo com a tabela de torque em *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.



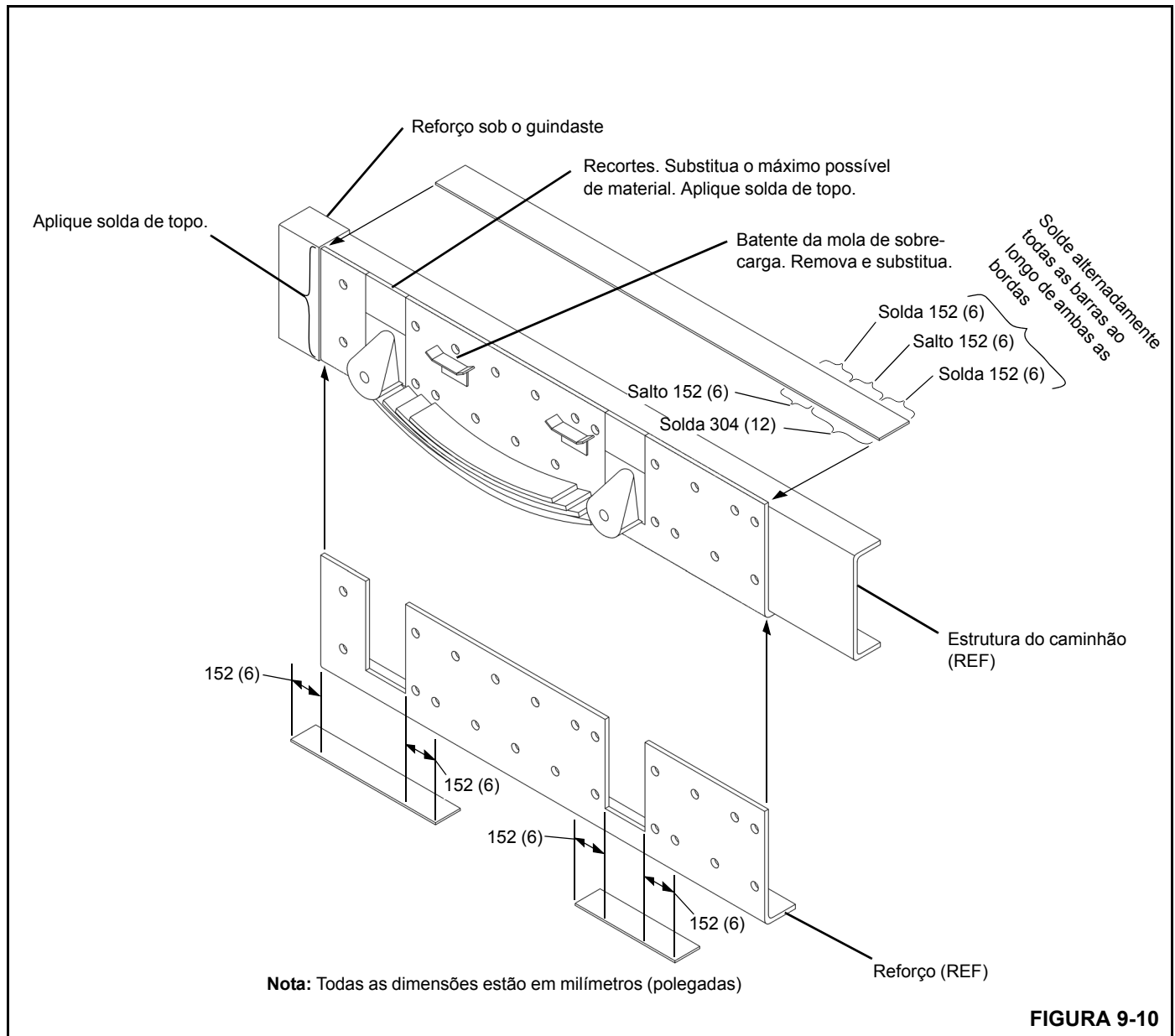
5. Se a estrutura até a suspensão traseira não atender às especificações mínimas do RBM e do módulo da seção, ela pode ser reforçada adicionando uma cantoneira de reforço, conforme mostrado na Figura 9-10. Consulte a Tabela B do Módulo da seção na página 9-10 para saber o tamanho necessário do reforço. Remova todos os equipamentos facilmente removíveis da estrutura até a suspensão, como batentes de mola etc. Force 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). Se a cantoneira de reforço for soldada na estrutura do caminhão, recorte o padrão do furo da solda de bujão, como mostrado na Figura 9-8. 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.

Se a cantoneira de reforço será aparafusada, faça o padrão de furos e instale os parafusos de acordo com a Figura 9-9. 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 152 mm (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 compri-

mento. Não solde nos flanges. Substitua todos os equipamentos removidos.



6. Use canais fabricados de material com deformação de 100000 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 30 cm (12 pol.) em cada lado da junta. Aplique solda de buíão 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.

MONTAGEM DO GUINDASTE



É obrigatório que o rolamento do giro e os parafusos de fixação do guindaste 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 desde a página 9-2 até a página 9-15. A montagem do guindaste na estrutura do caminhão é feita da seguinte forma:

- Monte a caixa de torção (caixa T) na estrutura do caminhão (*Montagem da caixa T*, página 9-16).
- Fixe o RSOD à estrutura do caminhão e à caixa T (*Fixação do RSOD*, página 9-18).
- Monte o conjunto da estrutura na caixa T (*Montagem do conjunto da estrutura*, página 9-19).
- Instale os estabilizadores dianteiros (*Instalação dos estabilizadores dianteiros*, página 9-19).
- Instale o suporte da lança na caixa T e o para-choque traseiro na estrutura do caminhão (*Instalação do suporte da lança*, página 9-21).
- Monte as estações do operador e instale os pedais do acelerador (*Montagem das plataformas do operador e instalação dos pedais de acelerador*, página 9-22).
- Instale a lança, o cilindro de elevação e o guincho (*Instalação da lança, do cilindro de elevação e do guincho*, página 9-22).
- Instale o carretel do RCL sob a lança (*Instalação do carretel do RCL*, página 9-22).
- Conecte o potenciômetro de giro (*Conexão do potenciômetro de giro*, página 9-23.)
- Conecte a interface elétrica (*Conexão da interface elétrica*, página 9-23).
- Instale o sistema hidráulico (*Instalação do sistema hidráulico*, página 9-24).

- Conclua o procedimento de operação inicial do guindaste (*Configuração do sistema de barramento CAN*, página 9-27).
- Calibre o RCL e faça o teste de estabilidade (*Calibragem do RCL*, página 9-27).

Montagem da caixa T

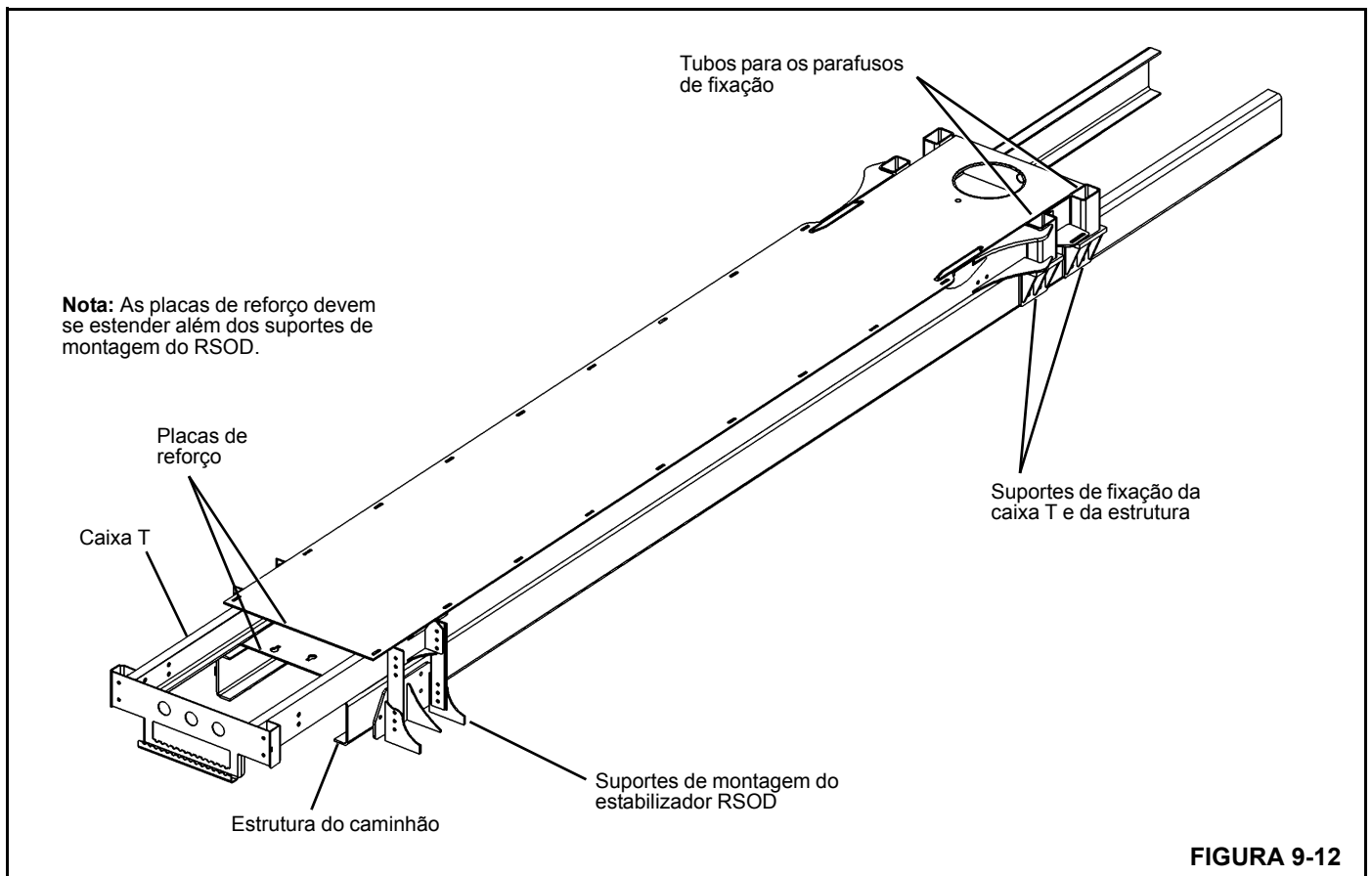
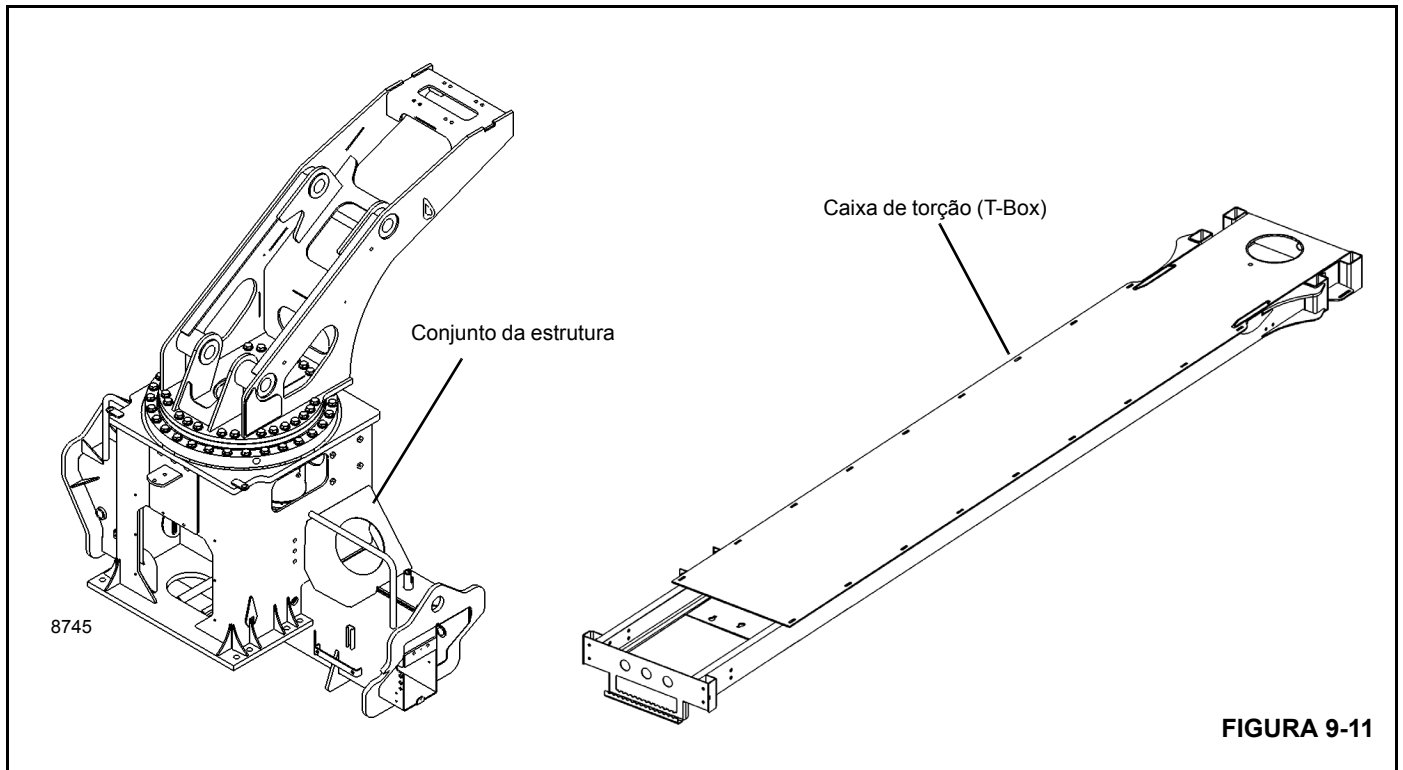
1. Posicione o caminhão de maneira que sua estrutura esteja nivelada.
2. Posicione a caixa T na estrutura do guindaste, conforme determinado pelas informações contidas na seção intitulada *Posicionamento do guindaste no caminhão*, página 9-11.

NOTA: As placas de reforço superior e inferior da caixa T devem se estender além da posição de montagem do RSOD (Figura 9-12). Se isso não puder ser feito por causa de uma cabine longa para a dimensão do tandem (CT), contate a fábrica.

3. Prenda os suportes de fixação na estrutura do caminhão de maneira que os furos para os parafusos de fixação se alinhem com os tubos dos parafusos de fixação (Figura 9-12). Verifique se há interferência com os membros cruzados da estrutura do caminhão.

NOTA: Se a caixa T não se encaixar com firmeza contra a estrutura do caminhão, prenda a caixa T e a estrutura do caminhão juntos para eliminar folgas.

4. Faça quatro furos de 3/4 pol. na estrutura do caminhão para cada suporte de fixação do guindaste.
5. Prenda os suportes de fixação na estrutura do guindaste conforme indicado na Figura 9-13. Aperte com os valores de torque recomendados em *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.



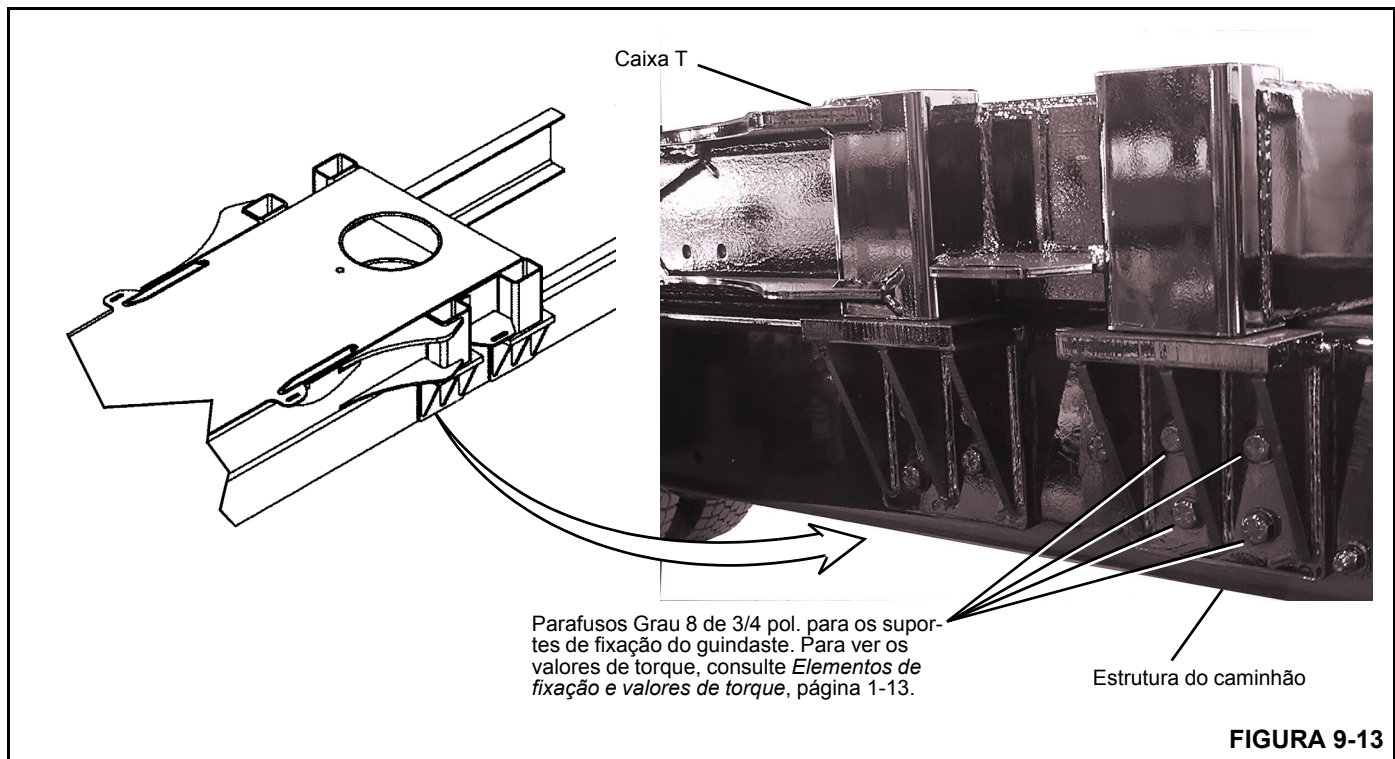


FIGURA 9-13

Fixação do RSOD

1. Posicione o RSOD sobre a estrutura do caminhão de maneira que haja cerca de 30,4 cm (12 pol.) entre o pneu traseiro e a frente do RSOD (Figura 9-14). Esse deve ser uma folga suficiente para montar os aparabarras.
2. Verifique se há interferência com os rebites da estrutura do caminhão ou furos dos parafusos.
3. Verifique se o estabilizador RSOD está na vertical e se o pé está a 27,9 cm (11 pol.) acima do solo.
4. Use os suportes do RSOD como gabarito e faça seis furos de 3/4 pol. na estrutura do caminhão para cada suporte.
5. Prenda os suportes do RSOD na estrutura do caminhão com os parafusos 3/4 x 2-1/2 pol., grau 8. Para ver os valores de torque, consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13.
6. Prenda as barras de fixação ao suporte de montagem do RSOD.
7. Use os furos nos suportes como um gabarito e faça três furos de 5/8 pol. em cada barra de fixação.
8. Prenda sem apertar as barras de fixação ao suporte de montagem do RSOD.
9. Prenda os suportes superiores às barras de fixação.
10. Posicione os suportes superiores na caixa T e solde a ponto no lugar.
11. Faça três furos na barra de fixação usando os furos do suporte superior como gabarito.
12. Remova as barras de fixação e solde os suportes superiores e os reforços no lugar.
13. Prenda as barras de fixação aos suportes do RSOD e os suportes superiores com parafusos de montagem de 5/8 pol., grau 8. Para ver os valores de torque, consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13. Consulte a página 9-26 para ver detalhes da conexão da linha hidráulica do RSOD.

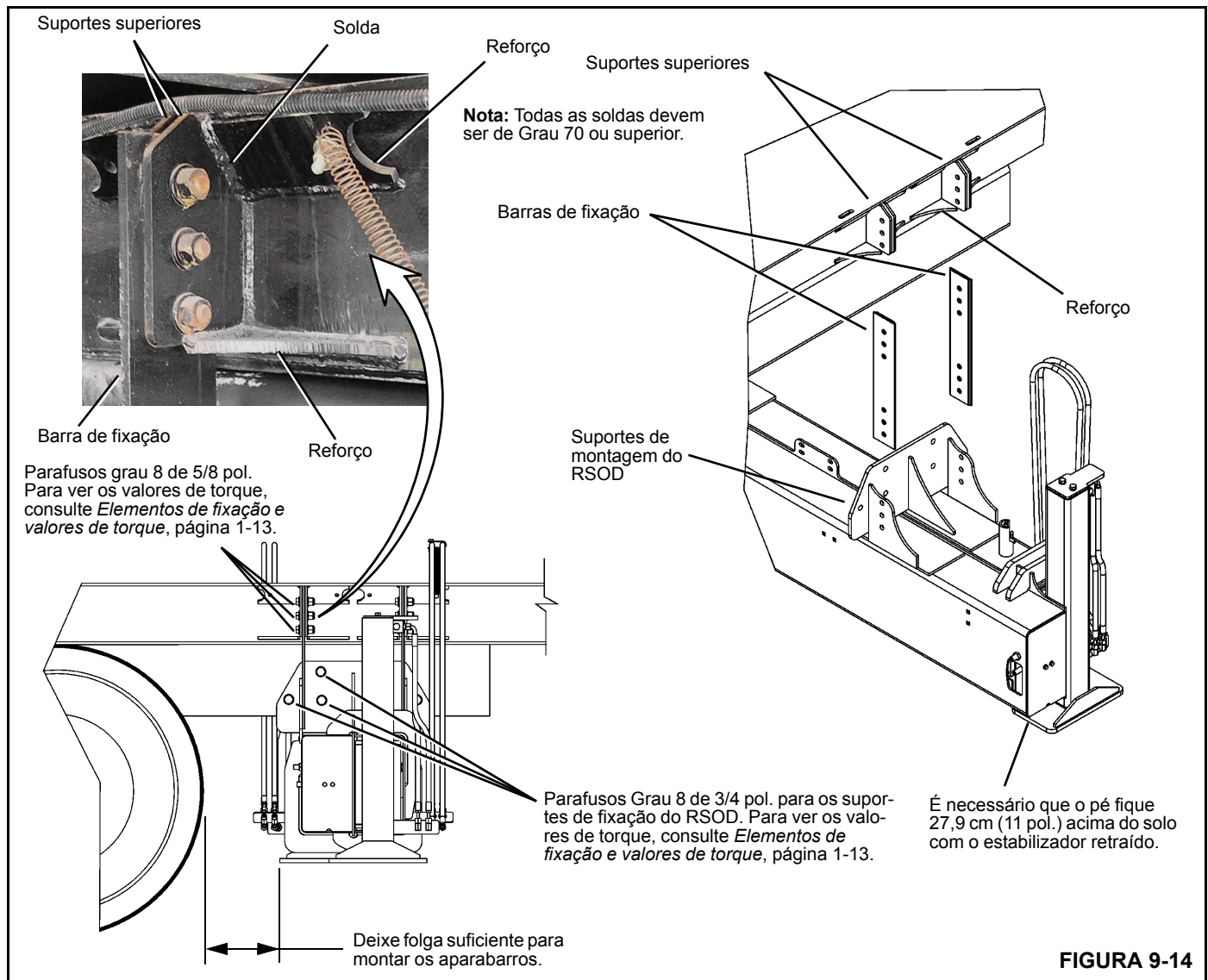


FIGURA 9-14

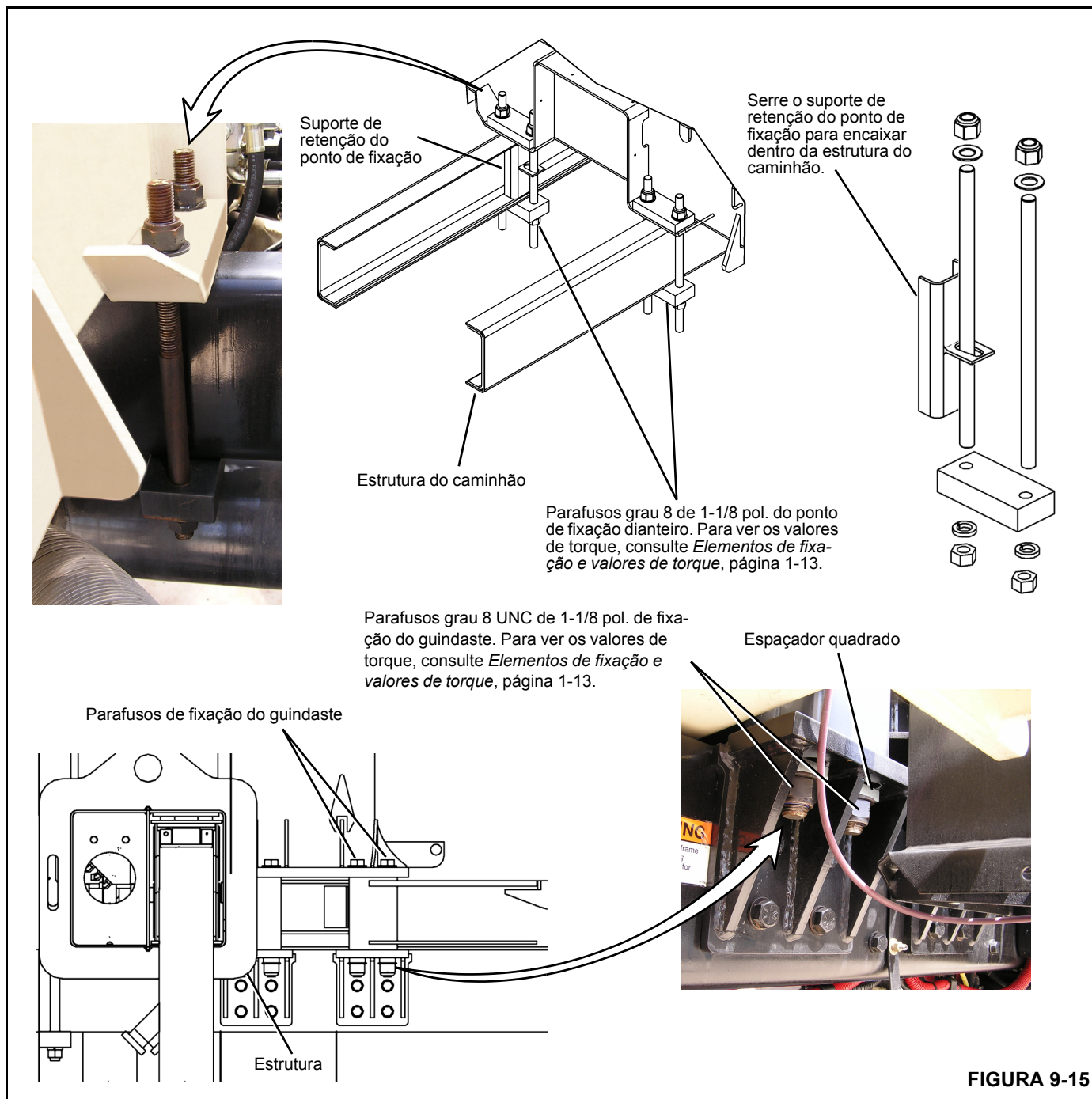
Montagem do conjunto da estrutura

1. Posicione o conjunto da estrutura na caixa T para que os parafusos de montagem possam passar através dos tubos na caixa T.
2. Prenda a estrutura aos suportes de fixação na estrutura do caminhão com parafusos grau 8 de 1-1/8 pol. (Figura 9-15). Para ver os valores de torque, consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-13. Corte o suporte de retenção do ponto de fixação para encaixar o ponto de fixação dianteiro dentro da estrutura do caminhão.

3. Instale os suportes do ponto de fixação dianteiros e aperte os parafusos com o torque adequado.

Instalação dos estabilizadores dianteiros

Instale os estabilizadores dianteiros na estrutura conforme descrito em *Instalação da viga do estabilizador*, página 7-3. Consulte a página 9-26 para ver detalhes das conexões hidráulicas do estabilizador.

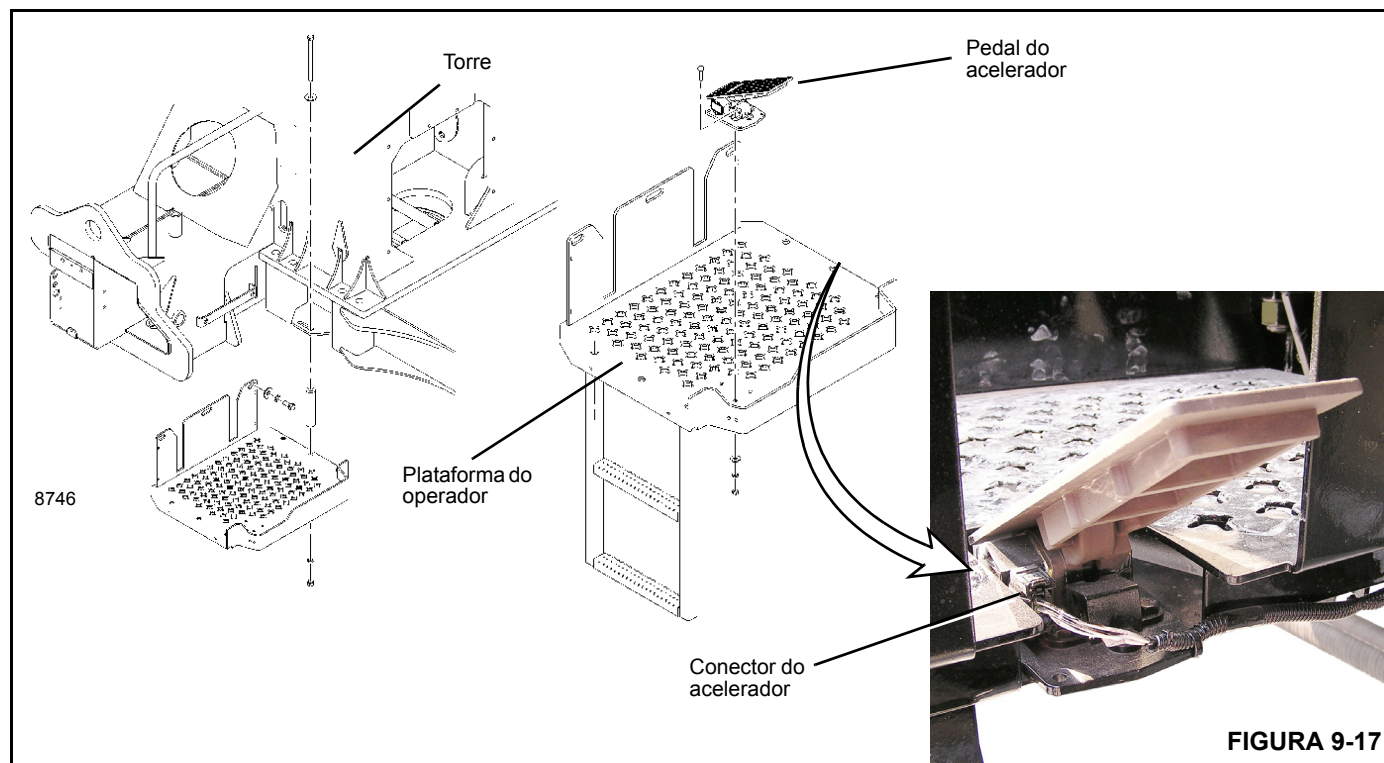
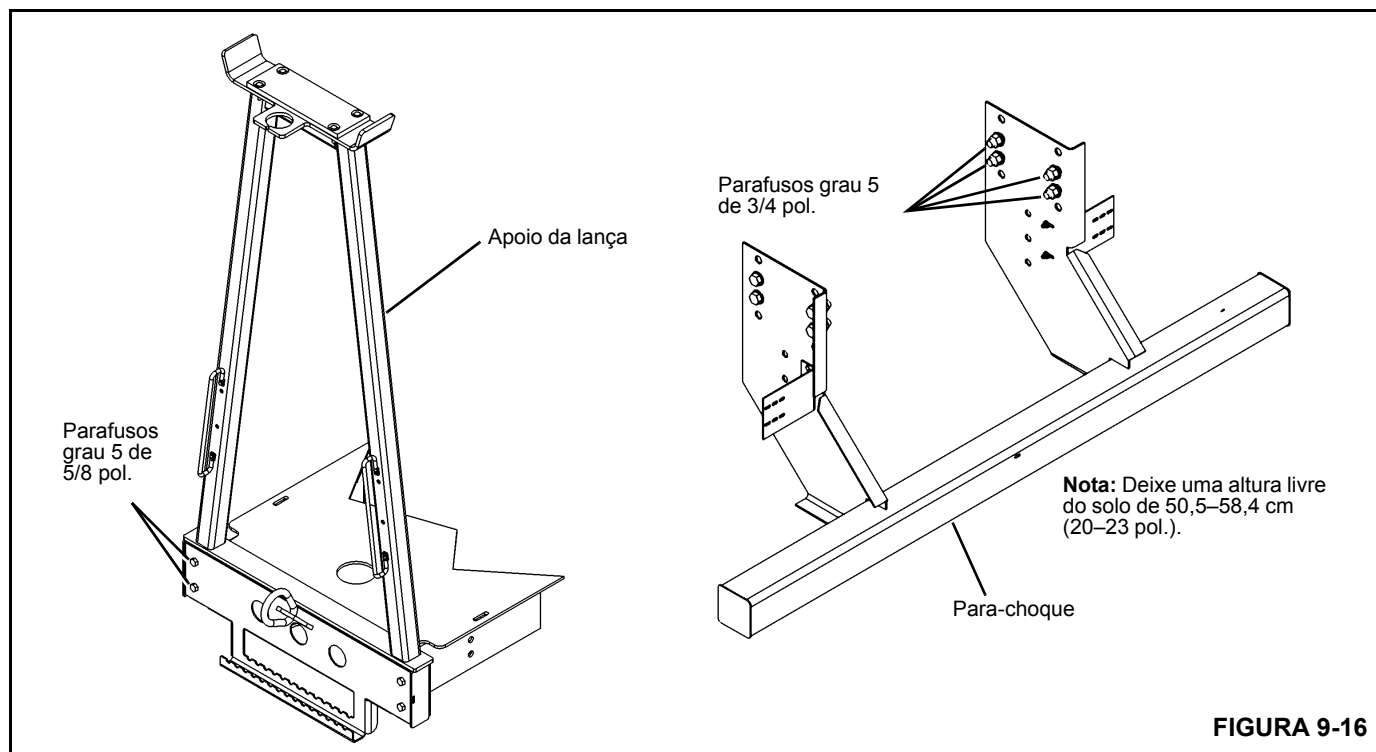


Instalação do suporte da lança

Insira o suporte da lança nos suportes na traseira da caixa T e prenda com parafusos grau 5 de 5/8 pol. (Figura 9-15).

Instalação do para-choque traseiro

Prenda o para-choque traseiro à estrutura do caminhão com parafusos grau 5 de 3/4 pol. (Figura 9-15). A altura livre do solo deve ser de 50,5–58,4 cm (20–23 pol.).



Montagem das plataformas do operador e instalação dos pedais de acelerador

Instale a plataforma do operador nos dois lados da estrutura conforme indicado na Figura 9-17. Monte os pedais de acelerador (Figura 9-17).

Monte o controle do EET (Acelerador eletrônico do motor) na estrutura (Figura 9-17). Passe o chicote através dos furos de acesso na estrutura até o EET desde os pedais de acelerador.

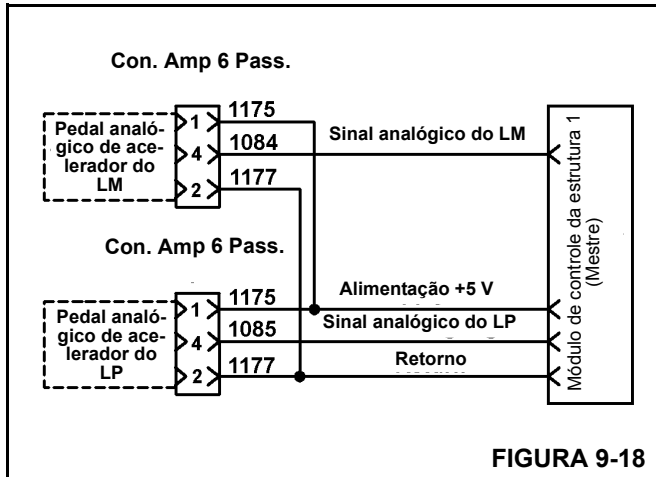


FIGURA 9-18

Instalação da lança, do cilindro de elevação e do guincho

Instale a lança e o cilindro de elevação, como se descreve em "Manutenção da lança" na página 4-1. Instale o guincho como se descreve na SEÇÃO 5. Consulte a instalação do cabo e da cunha do guincho na SEÇÃO 4 do Manual do operador.

Instalação do carretel do RCL

O guindaste é fornecido com o carretel do RCL temporariamente fixado à parte superior da lança (Figura 9-19). Para montar o carretel:

1. Remova o carretel do RCL e os suportes de montagem da parte superior da lança (Figura 9-19).
2. Parafuse os suportes em C na parte inferior da lança.
3. Prenda os suportes de montagem do carretel do RCL e monte o RCL na lança conforme indicado na Figura 9-20.

NOTA: O RCL deve ser montado como mostrado para se obter a folga apropriada.

AVISO

Verifique se há folga adequada entre o carretel do RCL e os componentes adjacentes para que o carretel do RCL não toque e danifique os componentes quando a lança for totalmente abaixada.

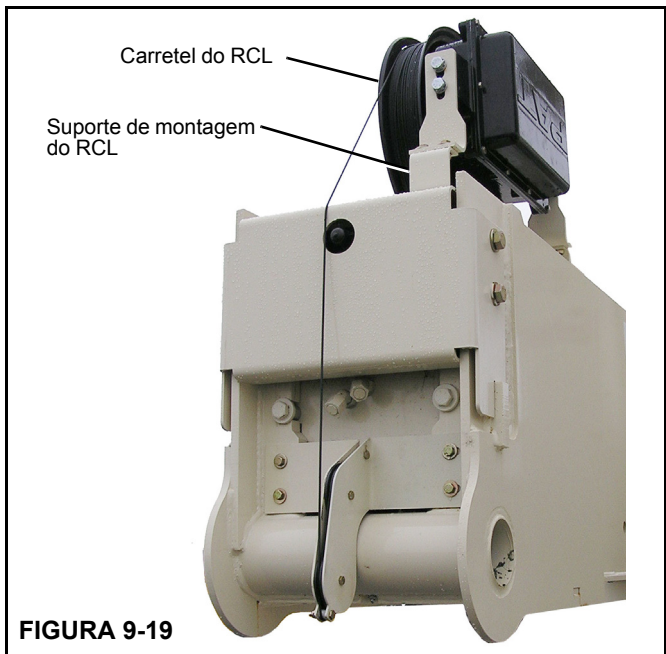
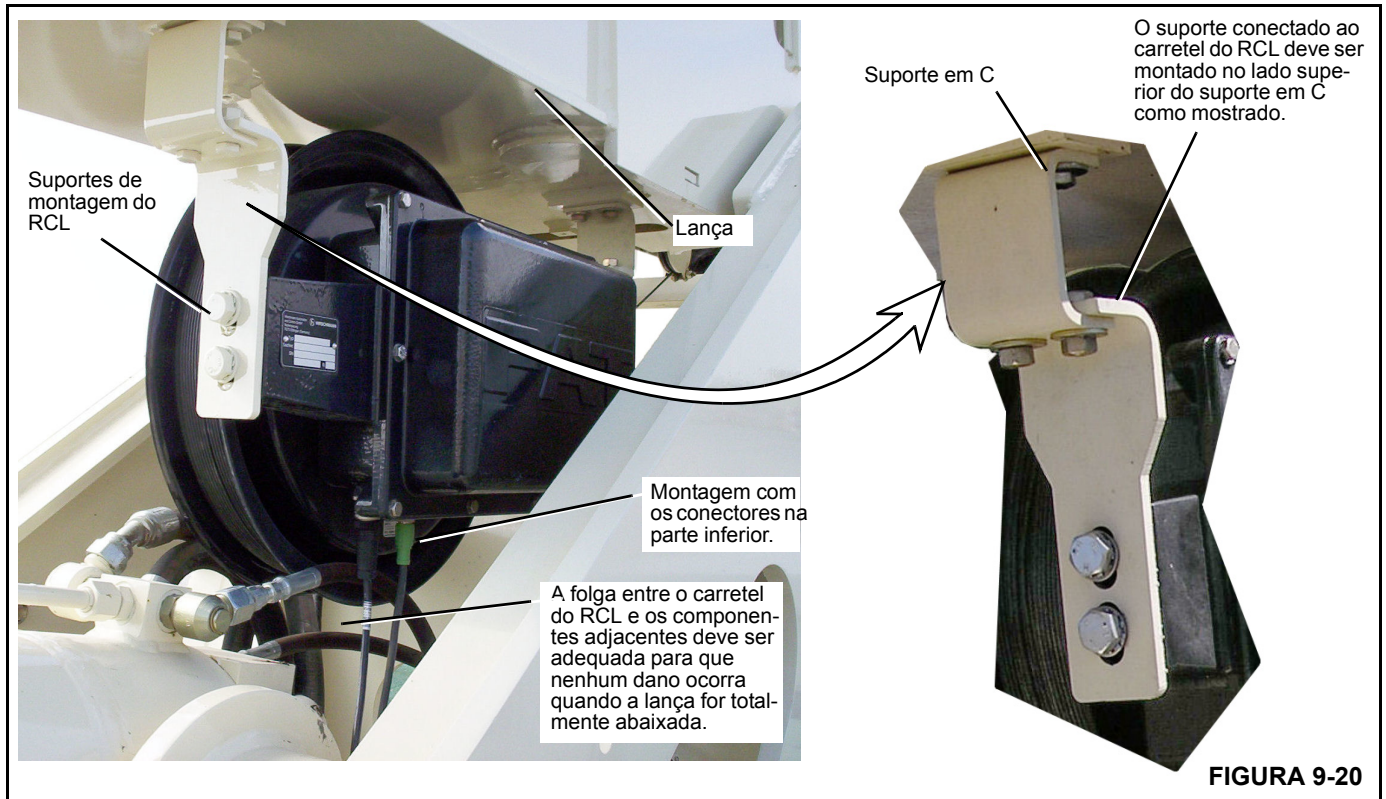
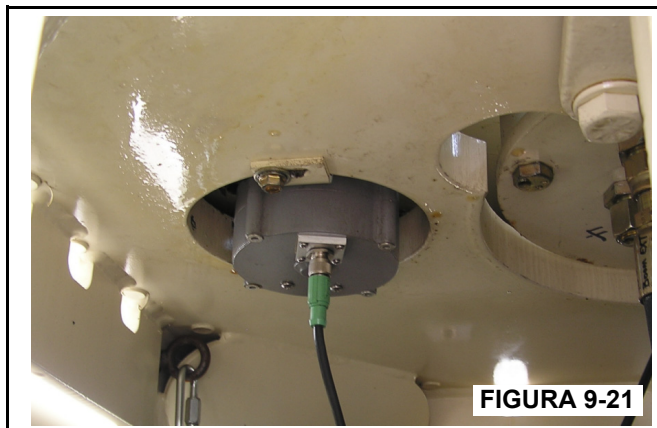


FIGURA 9-19



Conexão do potenciômetro de giro

Conecte o potenciômetro de giro localizado na torre (Figura 9-21) ao sistema do RCL. Consulte *Ajuste do potenciômetro de giro*, página 6-15 para ver uma descrição detalhada da calibragem e instalação do potenciômetro de giro.



Conexão da interface elétrica

As conexões do sistema elétrico do caminhão são as seguintes:

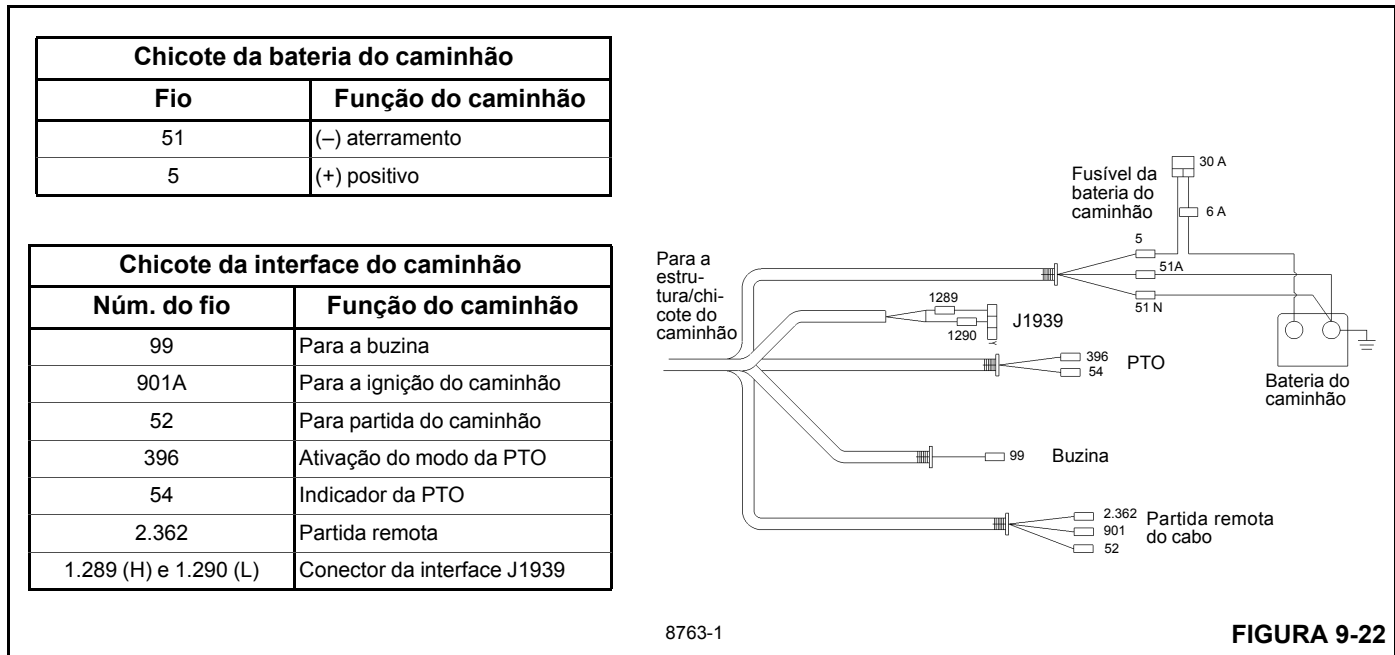
- Passe o chicote da interface da caixa T até a cabine do caminhão e prenda.

NOTA: Mantenha os cabos e o chicote afastados da linha de acionamento e do sistema de escape.

- Conecte o chicote da interface do caminhão conforme mostra a Figura 9-22.

NOTA: O chicote elétrico da caixa T possui três fios de conexão do EET. O número de fios requeridos depende do sistema EET do caminhão. Consulte a conexão do EET junto ao fabricante do caminhão.

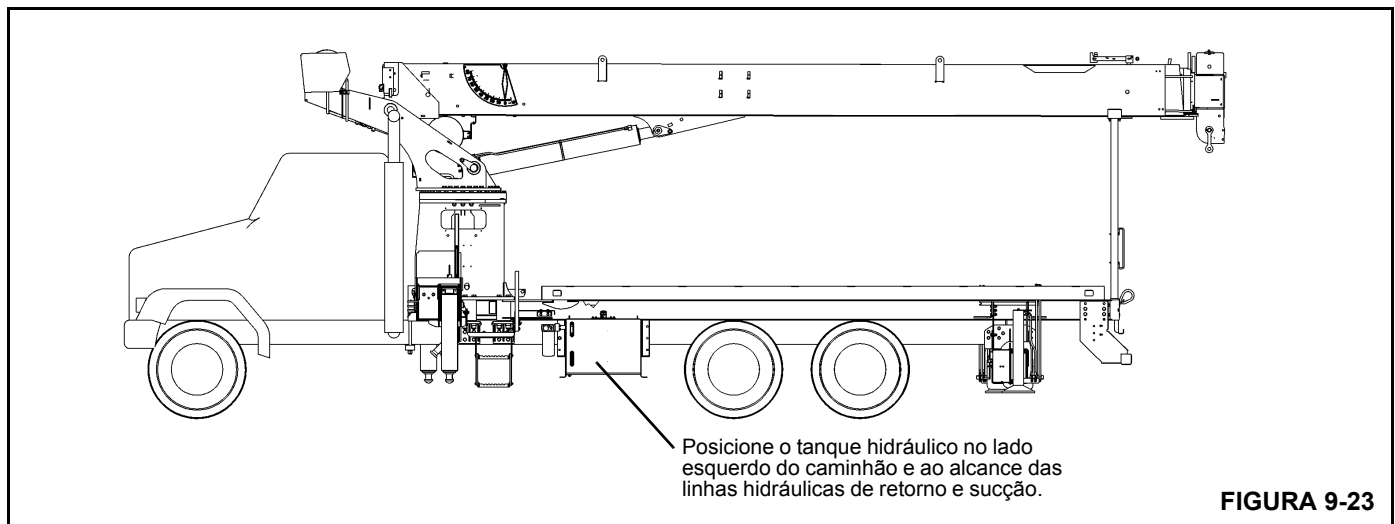
- Passe o chicote da bateria até bateria do caminhão e conecte conforme mostra a Figura 9-22.



Instalação do sistema hidráulico

A pressão do sistema hidráulico é fornecida por uma bomba hidráulica de pistão axial montada na PTO (tomada de força) do caminhão. Para instalar a bomba, consulte *PTO e bomba hidráulica*, página 9-5. Para a partida da bomba, consulte *Bomba hidráulica*, página 2-12.

Para instalar o reservatório hidráulico, consulte *Reservatório e filtro hidráulico*, página 2-20. Conecte as mangueiras hidráulicas às seções da bomba conforme marcado.



Conexões da linha hidráulica do estabilizador dianteiro

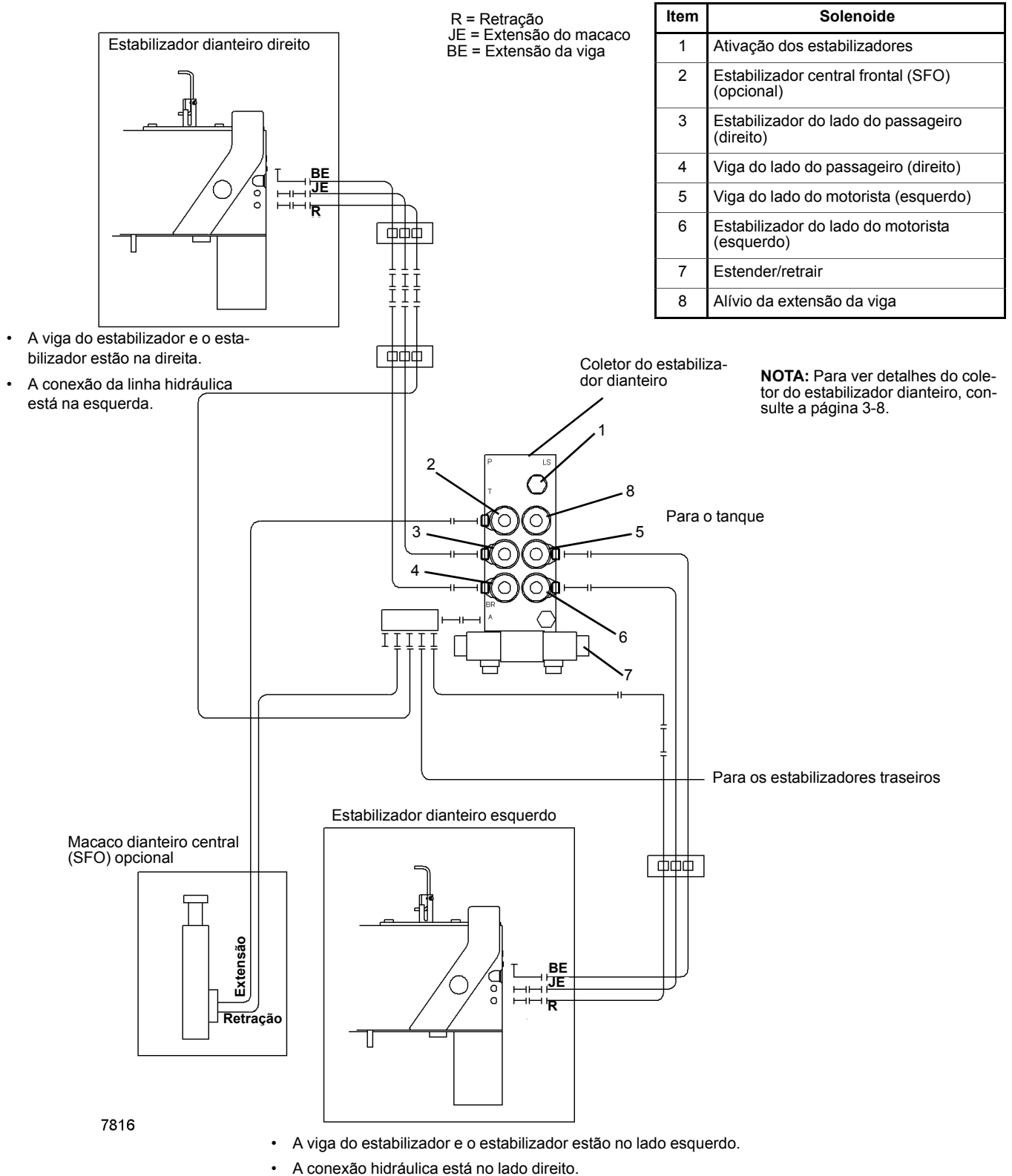
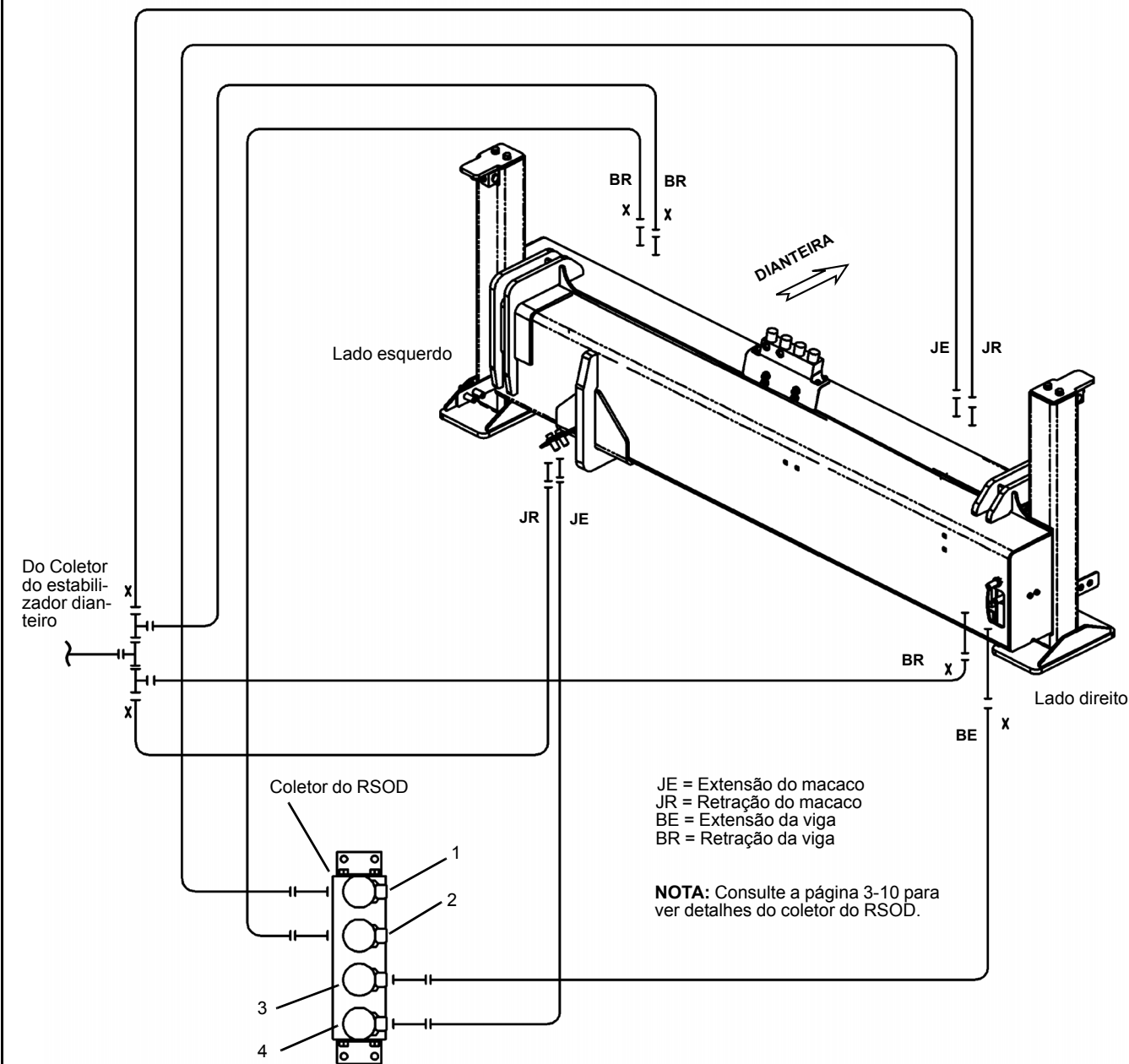


FIGURA 9-24

Conexões da linha hidráulica do RSOD



JE = Extensão do macaco
JR = Retração do macaco
BE = Extensão da viga
BR = Retração da viga

NOTA: Consulte a página 3-10 para ver detalhes do coletor do RSOD.

Item	Solenoide
1	Estabilizador do lado do motorista (esquerdo)
2	Viga do lado do motorista (esquerdo)
3	Viga do lado do passageiro (direito)
4	Estabilizador do lado do passageiro (direito)

FIGURA 9-25

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE BARRAMENTO CAN

Antes de ligar o motor do guindaste pela primeira vez, o sistema do barramento CAN precisa ser inicializado. A interface com o sistema do barramento CAN é feita por meio de um laptop. Para ter acesso ao conector do sistema do barramento CAN, remova o painel de acesso no lado do passageiro do console de controle do guindaste e conecte o cabo ao conector do sistema do barramento CAN (Figura 9-26).

NOTA: O software e o cabo somente podem ser adquiridos por técnicos que tenham participado do curso de treinamento New Technology (Nova tecnologia).

Consulte as especificações do RCL do NBT30H-2 para ver instruções detalhadas da programação ou de detecção e resolução de problemas usando o software do RCL.

- Gire a chave de ignição do guindaste para a posição Ligado. Não tente ligar o motor.
- A TDP deve estar acionada.
- Inicialize o laptop e abra o software do sistema do barramento CAN.
- Navegue até o menu de configuração do motor seguindo as instruções na tela para:
 - Selecionar o fabricante do motor do caminhão.
 - Ajustar o endereço da fonte do nível de combustível.
 - Calibrar os pedais do acelerador.

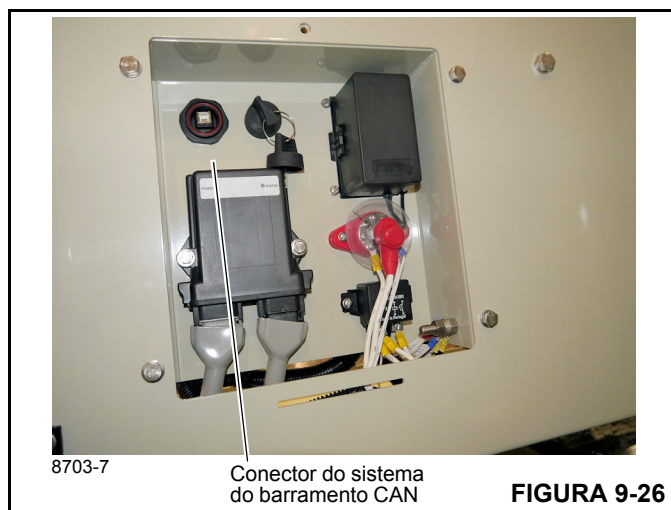


FIGURA 9-26

PROCEDIMENTO DE OPERAÇÃO INICIAL DO GUINDASTE

1. Coloque o guindaste em uma área onde seja possível operar todas as suas funções.

NOTA: Assegure que o tanque hidráulico esteja cheio e que a válvula borboleta, na linha de sucção, esteja aberta.

2. Engate a PTO, ligue o caminhão a partir da cabine do guindaste.
3. Programe o RCL conforme descrito no manual do RCL.
4. Opere o motor do caminhão em marcha lenta e ative a chave de alimentação do guindaste.
5. Opere devagar todas as funções do guindaste e os estabilizadores pelo menos seis (6) vezes para purgar o ar dos cilindros. Verifique se a movimentação dos estabilizadores, lança e guincho coincide com o sentido indicado nas alavancas de controle. Consulte as seções apropriadas deste manual para corrigir quaisquer problemas.

NOTA: Adicione óleo ao reservatório, na quantidade necessária para que o ar não entre no sistema.

6. Ajuste o acelerador para a rpm do motor e a relação de redução da PTO a fim de obter a velocidade adequada do eixo da bomba.
7. Depois que todos os cilindros tiverem operado em seus ciclos, armazene o guindaste e ponha os estabilizadores na posição superior. O nível de óleo deve estar visível perto da parte superior do indicador visual.
8. Agora deve ser efetuado o teste de elevação e de estabilidade na unidade. É necessário que os testes de guincho e guindaste sejam realizados para assegurar desempenho adequado.
9. Após a conclusão do teste de estabilidade, verifique se os parafusos de montagem da caixa T e da estrutura estão apertados com o torque correto.
10. Meça a altura total do guindaste e do caminhão. Afixe a medida de altura total dentro da cabine do caminhão para informar o motorista sobre a altura total.

CALIBRAGEM DO RCL

Após a instalação do guindaste e a conclusão de todas as conexões hidráulicas e elétricas, calibre o RCL. Calibre o RCL conforme descrito no manual do RCL intitulado Manual de calibragem/manutenção.

TESTE DE ESTABILIDADE



PERIGO

As cargas usadas nos testes de estabilidade colocam o guindaste no ponto de tombamento. Mantenha a carga do gancho perto do solo. O controle da posição da lança é crucial. Não permita que as cargas de teste girem além do raio nominal. Se o guindaste começar a tombar e o ângulo da lança for muito baixo, o guindaste poderá tombar.

A finalidade do teste de estabilidade é verificar se a carga nominal pode ser elevada com um fator de tombamento de 85%. Com um fator de tombamento de 85%, o guindaste pode elevar uma carga nominal e estar a 85% da condição de tombamento ou menos.

Deve ser executado um teste de estabilidade em cada unidade concluída para determinar o fator de tombamento de 85%. Proceda da seguinte forma:

1. Coloque a unidade de teste em uma superfície firme e nivelada. Coloque suportes sob os flutuadores dos estabilizadores e do pé do RSOD.
2. Com a lança em seu apoio, eleve e nivele a máquina nos estabilizadores, com todos os pneus afastados do solo de acordo com os procedimentos descritos no Manual do operador. Ajuste o macaco dianteiro (se instalado).
3. As cargas listadas na Tabela de carga que não estão na área sombreada são limitadas por estabilidade. Para determinar se a máquina está estável com um fator de tombamento de 85%, é necessário elevar cargas do teste de estabilidade 1,18 vez a carga nominal.

NOTA: O teste de estabilidade é feito sem jib recolhido na lateral da lança. Remova o jib da lança antes de iniciar o teste de estabilidade.

Os pesos listados na Tabela do teste de estabilidade abaixo são todos cargas nominais da tabela de carga e podem ser elevados com segurança.

EXEMPLO 1: NBT30H-2, lança de 100 pés

Posição inicial da carga de teste sobre a traseira

- Comprimento da lança: 13,4 m (44 pés)
- Raio nominal: 9,1 m (30 pés)
- Carga nominal de 5.805,9 kg (12,800 lb)

- Carga do teste de estabilidade (sem jib retraído):
 $12,800 \times 1,18 = 6.851,1 \text{ kg (15,104 lb)*}$

EXEMPLO 2: NBT30H-2, lança de 110 pés

Posição inicial da carga de teste sobre a traseira

- Comprimento da lança: 14 m (46 pés)
- Raio nominal: 10,6 m (35 pés)
- Carga nominal de 4.286,4 kg (9,450 lb)
- Carga do teste de estabilidade (sem jib retraído):
 $9,450 \times 1,18 = 5.058,0 \text{ kg (11,151 lb)*}$

*Inclui os pesos das lingas e do moitão.

NOTA: Verifique se os pesos elevados estão precisos. Um aumento de 1% no peso de carga pode resultar em um aumento de 10% no contrapeso requerido.

4. Faça o seguinte em cada posição de teste listada na Tabela do teste de estabilidade.
 - a. Monte a primeira carga de teste como se especifica na tabela do teste de estabilidade para a posição de teste. Coloque a carga de teste perto do guindaste.
 - b. Meça o raio nominal da linha de centro de rotação para fora do guindaste como se especifica para a posição de teste. Marque a posição.
 - c. Estenda a lança no comprimento especificado para a posição de teste.
 - d. Levante a carga um pouco do chão. (aproximadamente 6 pol.)
 - e. Abaixar a lança lentamente e eleve o guincho até a carga de teste atingir a posição do raio nominal. Não exceda nem permita que a carga gire ultrapassando o raio nominal.
 - f. Gire lentamente a carga por toda a área de trabalho.

Se for possível evitar que a carga do teste toque no solo no raio de estabilidade, a unidade está estável sobre sua parte traseira.

5. Se a unidade ficar instável ao girar, é necessário adicionar um contrapeso.
6. Repita a etapa 4 para todas as cargas de teste da Tabela do teste de estabilidade para o modelo de lança que está no guindaste.

CARGAS DO TESTE DE ESTABILIDADE (Sem jib na lateral da lança)				
Posição inicial da carga de teste (Giro de 360°)	Comprimento da lança em m (pés)	Raio nominal m (pés)	Carga nominal em kg (lb)	Carga nominal x 1,18 kg (lb)
Lança de 100 pés (30,5 m)				
Sobre a traseira	13,4 (44)	9,1 (30)	5.805,9 (12,800)	6.851,1 (15,104)
Sobre a dianteira	30,48 (100)	28,95 (95)	408,2 (900)	481,7 (1,062)
Sobre a lateral	30,48 (100)	21,3 (70)	1.224,7 (2,700)	1.471,9 (3,245)
Lança de 110 pés (33,5 m)				
Sobre a traseira	14 (46)	10,6 (35)	4.286,4 (9,450)	5.058,0 (11,151)
Sobre a dianteira	35,5 (110)	25,9 (85)	635,0 (1,400)	749,3 (1,652)
Sobre a lateral	35,5 (110)	19,8 (65)	1.474,1 (3,250)	1.766,2 (3,894)
Inclui os pesos das lingas e do moitão de gancho.				

ESPECIFICAÇÕES

Bomba hidráulica

Tipo Cilindrada variável, pistão axial com sensor de carga
Vazão total 180 l/min (47.5 gpm) a 2.400 rpm

Sistema hidráulico

Requisitos:

Sistema do estabilizador 53 l/min (14 gpm)
Elevação da lança 94 l/min (25 gpm)
Abaixamento da lança 49 l/min (13 gpm)
Extensão do telescópio 140 l/min (37 gpm)
Retração do telescópio 30 l/min (8 gpm)
Sistema do guincho 95 l/min (25 gpm)
Giro 38 l/min (10 gpm)

Reservatório

Capacidade 276 l (73 gal) na marca de cheio
Capacidade do sistema 442,9 l (117 gal)
Filtragem 3 microns (retorno)

Sistema do guincho

Cabo de aço — padrão:

Comprimento 119 m (390 pés)
Diâmetro (resistente à rotação) 14 mm (9/16 pol.)
Resistência nominal à ruptura 17.463 kg (38,500 lb)
Força de tração no cabo permissível 3.493 kg (7,700 lb)

Cabo de aço — opcional:

Comprimento 119 m (390 pés)
Diâmetro 14 mm (9/16 pol.) 6 x 25 IWRC
Resistência nominal à ruptura 15.240 kg (33,600 lb)
Força de tração no cabo permissível 3.901 kg (8,600 lb)

Desempenho do guincho em baixa velocidade (1 perna de cabo)				
Camada	Tração do guincho			
	lb	(kg)	pés/min	(m/min)
1	10,820	(4.908)	99	(31)
2	9,756	(4.425)	110	(34)
3	8,882	(4.029)	121	(37)
4	8,152	(3.698)	131	(40)
5	7,533	(3.417)	143	(44)
NOTA: Todos os valores nominais baseados em 128,7 l/min a 24,1 MPa (34 gpm a 3,500 psi).				

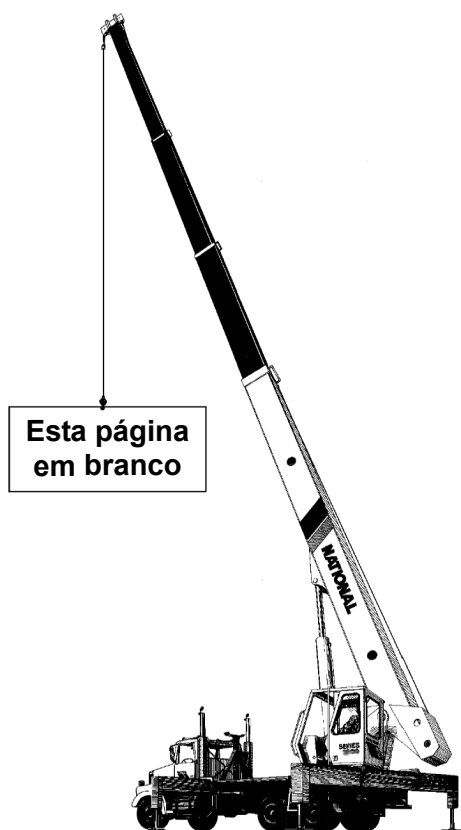
Desempenho do guincho em alta velocidade (1 perna de cabo)				
Camada	Tração do guincho			
	lb	(kg)	pés/min	(m/min)
1	5,410	(2.454)	199	(61)
2	4,878	(3.573)	220	(67)
3	4,441	(2.014)	242	(74)
4	4,076	(1.849)	264	(80)
5	3,766	(1.708)	285	(87)
NOTA: Todos os valores nominais baseados em 128,7 l/min a 24,1 MPa (34 gpm a 3,500 psi).				

Velocidades de operação do guindaste

Rotação 360°	54 s ± 5
Elevação da lança -10° a 80°	30 s ± 5
Abaixamento da lança 80° a -10°	25 s ± 5
Extensão/Retração da lança de 100 pés - (Ângulo de 60°)	
Extensão	70 s ± 10
Retração	70 s ± 10
Extensão/Retração da lança de 110 pés - (Ângulo de 60°)	
Extensão	80 s ± 10
Retração	60 s ± 10

Velocidades dos estabilizadores

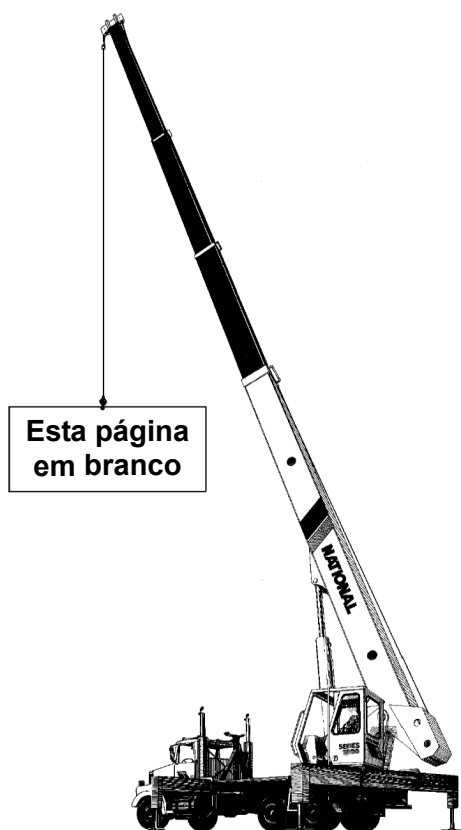
Extensão da viga-(dianteira)	12 s ± 3
Extensão da viga-(traseira)	6 s ± 3
Retração da viga-(dianteira)	10 s ± 3
Retração da viga-(traseira)	6 s ± 3
Extensão do macaco-(dianteiro)	14 s ± 3
Extensão do macaco-(traseiro/SFO)	6 s ± 3
Retração do macaco-(dianteiro)	11 s ± 3
Retração do macaco-(traseiro/SFO)	6 s ± 3



SEÇÃO 10

ESQUEMAS

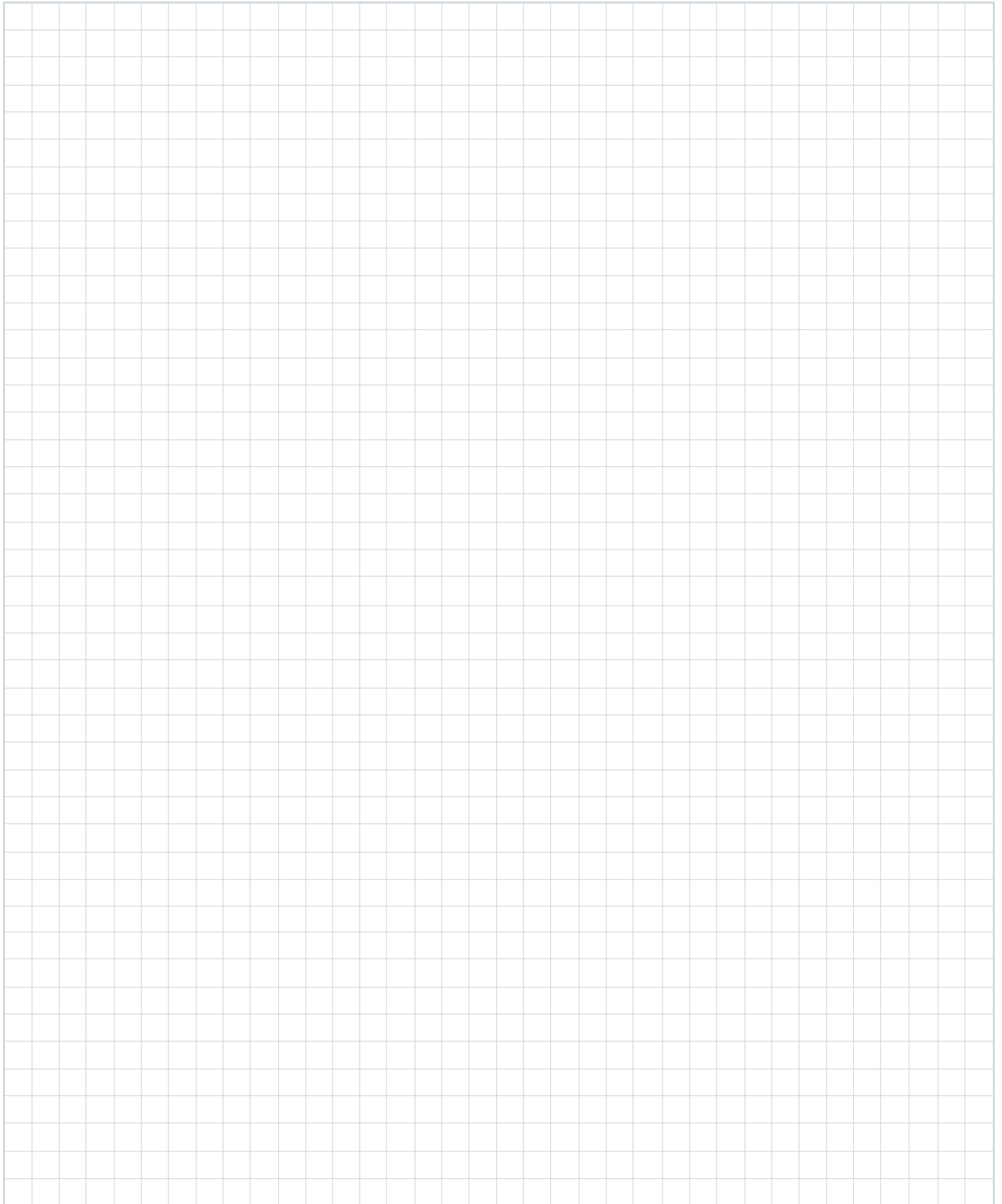
Para sua comodidade, a versão mais recente dos diagramas esquemáticos disponíveis no momento da impressão são inseridos nesta seção.



Índice alfabético

Barramento CAN do RCL	3-11
Bloco de microrrelés/fusíveis	3-7
Bomba hidráulica	2-12
Cabo de aço	1-27
Caixa de engrenagens e freio de giro	6-4
Calibragem do RCL	9-27
Calibragem do sensor do RCL	3-19
Circuito de fornecimento	2-20
Coletores dos estabilizadores	3-8
Configuração de montagem	9-5
Configuração do sistema de barramento CAN	9-27
Conjunto da lança	4-5
Conjunto do estabilizador dianteiro	7-1
Descrição	3-1
Descrição do sistema anticolisão do moitão	3-5
Descrição do sistema RCL	3-5
Desmontagem da lança	4-4
Deteção e resolução de problemas	5-8
Especificações	9-30
Esquemas	10-1
Estabilizadores	7-1
Estabilizadores traseiros (RSOD)	7-6
Folga do rolamento	6-11
Freio de giro	6-7
Giro	6-1
Guincho	5-1
Informações gerais	1-1
Inibidor de ferrugem Carwell©	8-13
Instalação da lança no caminhão	4-16
Instalação das 2ª/3ª/4ª seções da lança	4-9
Instalação do cilindro de elevação	4-16
Instalação do guindaste	9-1
Introdução	1-1
Lubrificação	8-1
Lubrificação do cabo de aço	8-11
Manutenção	2-5
Manutenção da lança	4-1
Manutenção do guincho	5-4
Manutenção geral	1-5
Montagem do guindaste	9-15
OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores)	
(opcional — padrão na América do Norte)	7-9
Opção de resfriador de óleo hidráulico	3-10
Parafusos Prisoneiros soldados	1-27
Preparação do caminhão	9-11
Pressões de alívio	2-16
Procedimento de operação inicial do guindaste	9-27
PTO e bomba hidráulica	9-5
Reforço da extensão da estrutura traseira	9-13
Remoção da lança do caminhão	4-3
Reparo do guincho	5-3
Requisitos mínimos do caminhão	9-2
Resistência da estrutura do caminhão	9-7

Rolamento do giro	6-9
Serviço	2-10
Símbolos hidráulicos	2-3
Sistema elétrico	3-1
Sistema hidráulico	2-1
Solenoides da válvula de controle direcional	3-8
Substituição de peças	2-10
Substituição do rolamento	6-13
Tensionamento do cabo da lança	4-10
Teoria de operação	4-1
Teste de estabilidade	9-28
Torque dos parafusos do rolamento do giro.	6-9
Válvula de controle direcional.	2-15
Válvulas	2-13
Verificação da pressão de alívio.	2-16
Visão geral da comunicação do RCL	3-11



Grove

Manitowoc

National Crane

Potain



