

# National Crane 500E2

## Manual do operador



9869

Grove

Manitowoc

National Crane

Potain





## **ATENÇÃO**

### **Proposta 65 da Califórnia**

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

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

Para obter mais informações, acesse [www.P65warnings.ca.gov/diesel](http://www.P65warnings.ca.gov/diesel)

As baterias, os polos da bateria, os terminais e acessórios relacionados podem gerar exposição a produtos químicos, incluindo chumbo e compostos à base de chumbo, elementos que o Estado da Califórnia considera como causadores de câncer, defeitos congênitos e outros danos reprodutivos. Lave as mãos após o manuseio. Para obter mais informações, acesse [www.P65warnings.ca.gov](http://www.P65warnings.ca.gov)

### **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.

# MANUAL DO OPERADOR

Este manual foi preparado para e é considerado parte de

## 500E2

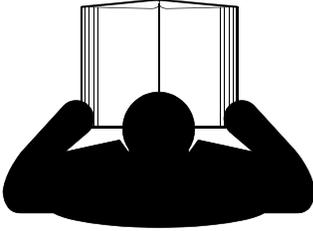
Este manual está dividido nas seguintes seções:

SEÇÃO 1	INTRODUÇÃO
SEÇÃO 2	PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA
SEÇÃO 3	PROCEDIMENTOS E CONTROLES DE OPERAÇÃO
SEÇÃO 4	PREPARAÇÃO
SEÇÃO 5	PROCEDIMENTO E TABELAS DE LUBRIFICAÇÃO
SEÇÃO 6	LISTA DE VERIFICAÇÃO DE MANUTENÇÃO

### 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 no lado direito da torre. **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 morte ou acidentes pessoais graves. Não opere este guindaste a menos que:**

- Tenha recebido treinamento sobre a operação segura deste guindaste. A National Crane não é responsável por qualificar 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 todas as placas de segurança, as proteções e outros recursos de segurança estejam em locais e condições adequadas.
- O Manual do operador e a Tabela de cargas estejam no suporte que está no guindaste.

**PÁGINA EM BRANCO**

**Apenas  
para  
referência**

<b>SEÇÃO 1</b> .....	<b>Introdução</b>
Informações gerais .....	1-1
Informações complementares .....	1-1
Novo proprietário .....	1-1
Nomenclatura básica .....	1-1
<b>SEÇÃO 2</b> .....	<b>Precauções de segurança</b>
Mensagens de segurança .....	2-1
Informações gerais .....	2-1
Símbolo de alerta de segurança .....	2-2
Palavras de sinalização .....	2-2
Informações gerais .....	2-2
Acidentes .....	2-2
Informações do operador .....	2-3
Qualificações do operador .....	2-3
Auxílios operacionais .....	2-4
Sistemas RCL (Limitador de capacidade nominal) (se equipados) .....	2-4
Dispositivo anticolisão do moitão .....	2-5
Limitador da área de trabalho (se equipado) .....	2-6
Estabilidade/resistência estrutural do equipamento .....	2-6
Tabelas de carga .....	2-7
Local de trabalho .....	2-7
Forças do vento .....	2-7
Velocidades do vento .....	2-8
Operações de elevação .....	2-19
Contrapeso .....	2-20
Elevação do estabilizador .....	2-20
Elevações com vários equipamentos .....	2-21
Elevação de painéis pré-moldados .....	2-21
Bate-estaca e extração de estaca .....	2-22
Equipamento .....	2-22
Inspeção do equipamento .....	2-22
Perigo de choque elétrico .....	2-23
Preparação e operação .....	2-24
Dispositivos contra risco de eletrocussão .....	2-24
Contato elétrico .....	2-25
Equipamentos e condições operacionais especiais .....	2-25
Aterramento do equipamento .....	2-26
Movimentação de pessoal .....	2-26
Proteção ambiental .....	2-27
Manutenção .....	2-28
Serviços e reparos .....	2-28
Lubrificação .....	2-29
Pneus .....	2-29
Cabo de elevação .....	2-29
Cabo de elevação sintético .....	2-29
Cabo de aço .....	2-30
Polias do moitão .....	2-31
Baterias .....	2-32
Motor .....	2-32
Transporte do equipamento .....	2-32
Operação de deslocamento .....	2-32
Práticas de trabalho .....	2-33
Aspectos pessoais .....	2-33
Acesso ao equipamento .....	2-33
Preparação para o serviço .....	2-34

Trabalho .....	2-34
Elevação .....	2-35
Sinais manuais .....	2-36
Jib .....	2-37
Estacionamento e fixação .....	2-39
Desligamento .....	2-39
Operação em clima frio .....	2-39
Efeitos da temperatura nos moitões .....	2-39
Efeitos da temperatura nos cilindros hidráulicos .....	2-39
Inspeção de sobrecarga .....	2-41
Inspeção da lança .....	2-42
Inspeção da superestrutura .....	2-44
Inspeção do transportador .....	2-46
<b>SEÇÃO 3 .....</b>	<b>Procedimentos e controles de operação</b>
Controles na cabine do caminhão .....	3-2
Tomada de força .....	3-2
Freio de estacionamento .....	3-2
Operação em clima frio .....	3-2
Procedimentos de aquecimento do guindaste .....	3-2
Motor .....	3-2
Transmissão .....	3-3
Guincho .....	3-3
Acionamento de giro e rolamento da plataforma rotativa .....	3-3
Eixos .....	3-3
Sistema de óleo hidráulico .....	3-3
Risco de partida auxiliar .....	3-4
Carregamento da bateria .....	3-4
Guindaste sem operador .....	3-4
Controles do guindaste .....	3-4
Giro .....	3-4
Ajuste da velocidade de giro .....	3-4
Lança .....	3-5
Lança telescópica .....	3-5
Guincho .....	3-5
Elevação/abaixamento dos estabilizadores .....	3-5
Extensão/retração dos estabilizadores .....	3-5
Estabilizadores .....	3-5
Pedal do acelerador .....	3-5
Chave de parada de emergência .....	3-5
Buzina .....	3-5
Indicador da faixa de carga do sistema HCA (Sistema de alerta de capacidade hidráulica) .....	3-5
Luz de sobrecarga do HCA .....	3-5
Luz de sobrecarga de anticolisão do moitão/jib .....	3-5
Chave de cancelamento .....	3-5
Botão de cancelamento .....	3-5
Tabela de carga .....	3-5
Indicador de ângulo da lança .....	3-5
Indicador do comprimento da lança .....	3-6
Indicador de Status do Estabilizador .....	3-6
Operação do sistema do guincho .....	3-8
Uso de múltiplas pernas de cabo .....	3-8
Regras gerais de operação do guindaste .....	3-8
Elevação da carga .....	3-8
BOS (Estouro de velocidade) do guincho opcional .....	3-9
Sistema anticolisão do moitão .....	3-9

OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores)  
(Opcional—padrão na América do Norte) . . . . . 3-10

Sistema de alerta de capacidade hidráulica . . . . . 3-10

    Descrição do sistema . . . . . 3-10

    Luzes indicadoras . . . . . 3-10

    Indicador da faixa de cargas do HCA . . . . . 3-10

Operação do sistema HCA . . . . . 3-11

    Chave sensora de pressão . . . . . 3-11

Dispositivo limitador de carga do jib . . . . . 3-11

    Descrição do sistema . . . . . 3-11

    Operação do sistema . . . . . 3-12

Operação da lança de três seções . . . . . 3-12

    Instalação do peso do dispositivo anticolisão do moitão . . . . . 3-13

Instalar o cabo no guincho de elevação . . . . . 3-14

Instalação do terminal com cunha . . . . . 3-14

    Cordame de ponta fixa . . . . . 3-15

Controle remoto . . . . . 3-16

    Segurança . . . . . 3-16

    Perigo devido ao risco de partida remota . . . . . 3-16

    Operação . . . . . 3-17

    Descrição do sistema hidráulico . . . . . 3-17

Controles remotos por rádio . . . . . 3-18

    Segurança . . . . . 3-18

    Operação . . . . . 3-18

    Descrição dos circuitos elétricos . . . . . 3-18

    Função de parada de emergência . . . . . 3-19

    Perguntas frequentes . . . . . 3-20

**SEÇÃO 4 . . . . . Preparação**

Familiarização com o equipamento . . . . . 4-1

    Verificações dos equipamentos . . . . . 4-1

    Verificação de calibragem e inspeção de pré-operação . . . . . 4-1

    Escolha do local de trabalho . . . . . 4-2

    Antes de sair da cabine . . . . . 4-2

    Elevação sobre a traseira . . . . . 4-3

    Elevação sobre a dianteira com um estabilizador dianteiro único (SFO) . . . . . 4-3

    Antes de iniciar a elevação . . . . . 4-4

Leitura e compreensão das Tabelas de carga . . . . . 4-4

    Preparação . . . . . 4-5

    Operação . . . . . 4-5

    Definições . . . . . 4-6

Determinação da capacidade de carga . . . . . 4-7

    Exemplo de determinação da carga . . . . . 4-7

Operação segura do jib . . . . . 4-9

Operação de giro do jib com dobra lateral . . . . . 4-11

    Procedimento de acionamento . . . . . 4-11

Procedimento de retração . . . . . 4-12

    Manutenção do jib . . . . . 4-13

    Remoção do jib . . . . . 4-13

    Procedimentos do macaco do jib . . . . . 4-13

Válvula ajustável da velocidade de giro . . . . . 4-14

**SEÇÃO 5 . . . . . Procedimento e tabelas de lubrificação**

Informações gerais . . . . .	5-1
Proteção ambiental . . . . .	5-1
Lubrificantes . . . . .	5-1
Condições árticas abaixo de -9°C (15°F) . . . . .	5-2
Graxa do chassi . . . . .	5-2
Graxa para baixa temperatura . . . . .	5-2
Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL) . . . . .	5-2
Lubrificante para engrenagens abertas . . . . .	5-2
Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine) . . . . .	5-2
Aditivos antidesgaste . . . . .	5-2
Óleo hidráulico . . . . .	5-2
Óleo hidráulico padrão . . . . .	5-3
Óleo hidráulico ártico . . . . .	5-3
Inspeção do óleo hidráulico . . . . .	5-3
Proteção da superfície das hastes dos cilindros . . . . .	5-3
Lubrificação . . . . .	5-4
Tabela de lubrificação . . . . .	5-6
Lubrificação das polias internas dos cabos . . . . .	5-8
Lubrificação das placas internas da lança . . . . .	5-8
Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança . . . . .	5-8
Óleo da caixa de engrenagens do guincho . . . . .	5-9
Óleo do freio do guincho . . . . .	5-10
Nível do reservatório de óleo hidráulico . . . . .	5-11
Lubrificação do cabo de aço . . . . .	5-11
Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . .	5-12
Proteção de guindastes contra corrosão . . . . .	5-12
Procedimentos de limpeza . . . . .	5-13
Inspeção e reparo . . . . .	5-13
Aplicação . . . . .	5-14
Áreas de aplicação . . . . .	5-14

**SEÇÃO 6 . . . . . Lista de verificação de manutenção**

Inspeção e manutenção do guindaste . . . . .	6-1
Inspeção . . . . .	6-1
Inspeções diárias . . . . .	6-2
Inspeções semanais . . . . .	6-2
Inspeções mensais . . . . .	6-2
Inspeção periódica/anual . . . . .	6-3
Inspeção especial da lança . . . . .	6-3
Estabilidade . . . . .	6-3
Inspeção e manutenção do cabo de elevação . . . . .	6-3
Manutenção de registros . . . . .	6-4
Condições ambientais . . . . .	6-4
Cargas de choque dinâmicas . . . . .	6-4
Precauções e recomendações durante a inspeção . . . . .	6-4
Inspeção . . . . .	6-4
Substituição de cabos de aço . . . . .	6-5
Cuidados com o cabo de aço . . . . .	6-6
Construção do cabo . . . . .	6-6
Ajustes e reparos no guindaste . . . . .	6-6
Serviço e manutenção do macaco do jib . . . . .	6-7
Adição de óleo . . . . .	6-7
Troca de óleo . . . . .	6-7
Lubrificação . . . . .	6-7
Prevenção de ferrugem . . . . .	6-7

Serviço e manutenção do resfriador de óleo (Opcional) . . . . . 6-7

Dispositivo limitador de carga do jib . . . . . 6-7

    Mostrador de um único caractere . . . . . 6-7

Diagnóstico de problemas no sistema hidráulico . . . . . 6-9

    Resolução de problemas do macaco do jib . . . . . 6-13

    Tabela de carga e calibragem dos pneus . . . . . 6-14

Especificações . . . . . 6-17

    Bomba hidráulica . . . . . 6-17

    Sistema hidráulico . . . . . 6-17

    Reservatório . . . . . 6-17

    HCA . . . . . 6-17

    Velocidade e tração do guincho . . . . . 6-17

    Velocidades de operação do guindaste . . . . . 6-18

Apenas para referência

**PÁGINA EM BRANCO**

*Apenas  
para  
referência*

# SEÇÃO 1

## INTRODUÇÃO

### SUMÁRIO DA SEÇÃO

Informações gerais . . . . .	1-1	Novo proprietário . . . . .	1-1
Informações complementares . . . . .	1-1	Nomenclatura básica . . . . .	1-1

### INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual foi compilado para auxiliá-lo a operar corretamente e a fazer a manutenção adequada de seu guindaste Modelo Série 500E2 da National Crane.

Antes de colocar o guindaste em operação, todos os operadores e pessoas que trabalham perto do guindaste devem ler e compreender totalmente o conteúdo deste manual no tocante à **Segurança, operação e manutenção**. 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 regulamentos municipais, estaduais ou federais, códigos de segurança ou exigências de seguro.

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

O aperfeiçoamento constante e o progresso da engenharia fazem com que seja necessário que tenhamos o direito de fazer alterações nas especificações e nos equipamentos sem prévio aviso.

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

### Informações complementares

Informações complementares referentes à Segurança e operação, Especificações, Serviço e manutenção, Instalação e peças para opcionais como controles remotos, sem-fins, configurações de controle variáveis, cestos, garras etc., estão incluídas em seções diferentes deste manual, se necessárias.

Os procedimentos de operação do motor e de manutenção de rotina são fornecidos em um manual separado com cada guindaste e devem ser consultados para obter informações detalhadas.

Sempre que surgir alguma dúvida sobre seu produto National Crane ou esta publicação, consulte o distribuidor National Crane para obter as informações mais recentes. O seu distribuidor National Crane está equipado com as ferramentas apropriadas, as peças necessárias e pessoal treinado para executar a manutenção e os serviços adequados no seu equipamento.

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

### Novo proprietário

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

Acesse [https://www.manitowoccranes.com/en/Parts\\_Services/ServiceAndSupport/ChangeOfOwnershipForm](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 1-1. Essa nomenclatura é utilizada em todo este manual.

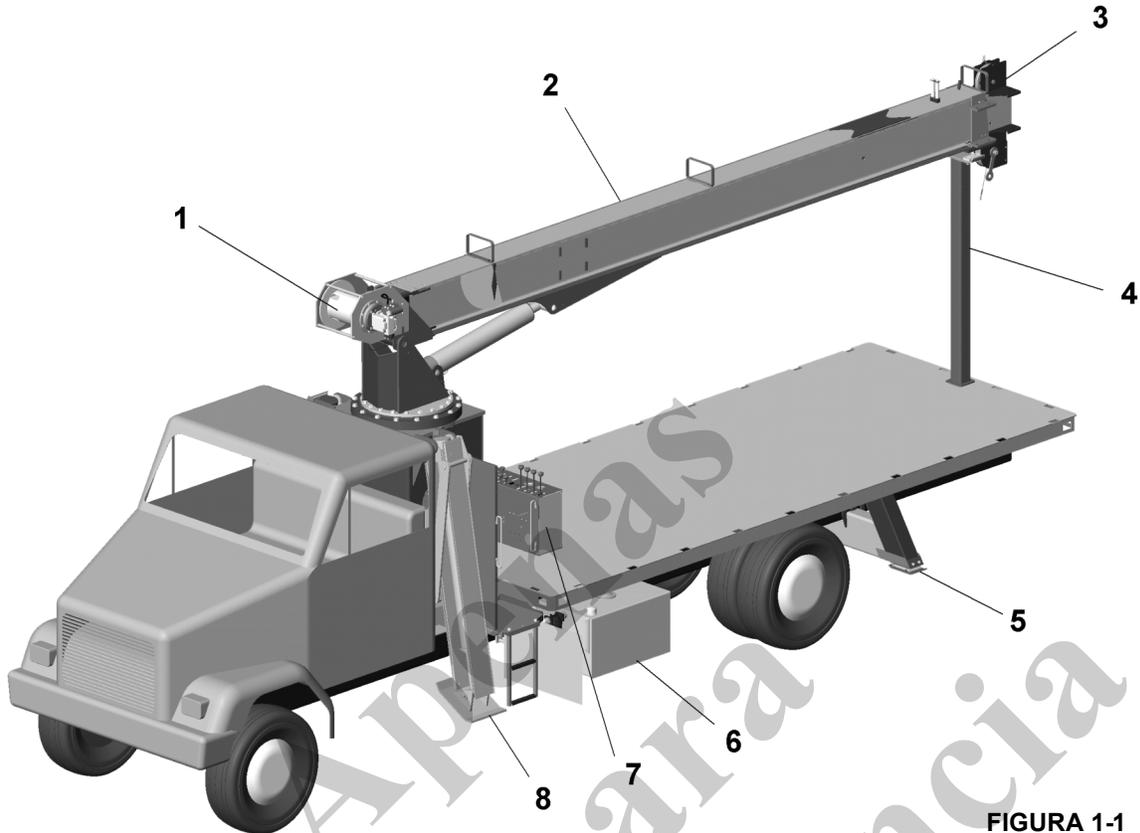


FIGURA 1-1

## Principais componentes da série 500E2

Item	Componente
1	Guincho
2	Lança
3	Polias do moitão
4	Apoio da lança

Item	Componente
5	Estabilizadores
6	Reservatório hidráulico
7	Console de controle
8	Estabilizadores

**AVISO AO PROPRIETÁRIO/USUÁRIO**

Se este guindaste envolver-se em acidente com danos à propriedade, entre imediatamente em com seu distribuidor National Crane e relate os detalhes sobre o incidente inclusive o número de série do guindaste. O distribuidor notificará a National Crane Corporation.

Se o acidente envolver acidente pessoal notifique seu distribuidor local e entre imediatamente em contato com o Gerente de segurança e confiabilidade do produto da National Crane Corporation por meio dos números de contato da capa deste Manual.

## SEÇÃO 2

### PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Mensagens de segurança</b> .....	<b>2-1</b>	<b>Movimentação de pessoal</b> .....	<b>2-26</b>
Informações gerais .....	2-1	<b>Proteção ambiental</b> .....	<b>2-27</b>
Símbolo de alerta de segurança .....	2-2	<b>Manutenção</b> .....	<b>2-28</b>
Palavras de sinalização .....	2-2	Serviços e reparos .....	2-28
<b>Informações gerais</b> .....	<b>2-2</b>	Lubrificação .....	2-29
<b>Acidentes</b> .....	<b>2-2</b>	Pneus .....	2-29
<b>Informações do operador</b> .....	<b>2-3</b>	<b>Cabo de elevação</b> .....	<b>2-29</b>
<b>Qualificações do operador</b> .....	<b>2-3</b>	Cabo de elevação sintético .....	2-29
<b>Auxílios operacionais</b> .....	<b>2-4</b>	Cabo de aço .....	2-30
Sistemas RCL (Limitador de capacidade nominal)		Polias do moitão .....	2-31
(se equipados) .....	2-4	Baterias .....	2-32
Dispositivo anticolisão do moitão .....	2-5	Motor .....	2-32
Limitador da área de trabalho (se equipado) .....	2-6	<b>Transporte do equipamento</b> .....	<b>2-32</b>
<b>Estabilidade/resistência estrutural</b>		<b>Operação de deslocamento</b> .....	<b>2-32</b>
<b>do equipamento</b> .....	<b>2-6</b>	<b>Práticas de trabalho</b> .....	<b>2-33</b>
Tabelas de carga .....	2-7	Aspectos pessoais .....	2-33
Local de trabalho .....	2-7	Acesso ao equipamento .....	2-33
<b>Forças do vento</b> .....	<b>2-7</b>	Preparação para o serviço .....	2-34
Velocidades do vento .....	2-8	Trabalho .....	2-34
Operações de elevação .....	2-19	Elevação .....	2-35
Contrapeso .....	2-20	Sinais manuais .....	2-36
Elevação do estabilizador .....	2-20	<b>Jib</b> .....	<b>2-37</b>
Elevações com vários equipamentos .....	2-21	<b>Estacionamento e fixação</b> .....	<b>2-39</b>
Elevação de painéis pré-moldados .....	2-21	<b>Desligamento</b> .....	<b>2-39</b>
<b>Bate-estaca e extração de estaca</b> .....	<b>2-22</b>	<b>Operação em clima frio</b> .....	<b>2-39</b>
Equipamento .....	2-22	<b>Efeitos da temperatura nos moitões</b> .....	<b>2-39</b>
Inspeção do equipamento .....	2-22	<b>Efeitos da temperatura nos cilindros</b>	
<b>Perigo de choque elétrico</b> .....	<b>2-23</b>	<b>hidráulicos</b> .....	<b>2-39</b>
Preparação e operação .....	2-24	<b>Inspeção de sobrecarga</b> .....	<b>2-41</b>
Dispositivos contra risco de eletrocussão .....	2-24	Inspeção da lança .....	2-42
Contato elétrico .....	2-25	Inspeção da superestrutura .....	2-44
Equipamentos e condições operacionais		Inspeção do transportador .....	2-46
especiais .....	2-25		
Aterramento do equipamento .....	2-26		

#### MENSAGENS DE SEGURANÇA

##### Informações gerais

Nunca é demais enfatizar a importância da manutenção e operação seguras. Falta de cuidado ou negligência por parte

dos operadores, supervisores e planejadores, funcionários de montagem e trabalhadores do local pode resultar em sua morte ou em acidentes pessoais ou morte e danos onerosos ao equipamento e outras propriedades.

Para alertar as pessoas sobre procedimentos de manutenção e práticas de operação arriscados, as mensagens de segurança são usadas em todo o manual. Cada mensagem de segurança contém um símbolo de alerta e uma palavra de sinal para identificar o grau de gravidade do perigo.

## Símbolo de alerta de segurança



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

## Palavras de sinalização



### PERIGO

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



### ATENÇÃO

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



### AVISO

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

### AVISO

Sem os símbolos de alerta de segurança, identifica **perigos** que podem resultar em danos ao patrimônio se a mensagem for ignorada.

**NOTA:** Enfatiza os procedimentos de manutenção ou operação.

## INFORMAÇÕES GERAIS

É impossível compilar uma lista de medidas de segurança para todas as situações. Entretanto, existem princípios básicos que **devem** ser seguidos durante sua rotina diária. A segurança é **sua principal responsabilidade**, uma vez que a segurança de qualquer equipamento **depende da pessoa que o controla**.

Leia e siga as informações contidas em *Informações específicas do modelo* perto do final desta seção.

Estas informações se destinam a auxiliá-lo a estabelecer um ambiente de trabalho seguro para você e as pessoas à sua volta. Elas não têm o propósito de tratar de todas as circunstâncias concebíveis que podem surgir, mas sim, pretendem apresentar as medidas de segurança básicas que devem ser seguidas nas operações diárias. Os adesivos apresentados nesta seção são exemplos. Consulte o *Manual de peças* para obter os adesivos específicos instalados no guindaste.

Como você é a única peça do equipamento que pensa e raciocina, acrescentar auxílios operacionais ou dispositivos de alerta não diminui sua responsabilidade. Na verdade, você deve evitar adquirir a falsa noção de segurança ao utilizá-los. Eles existem para auxiliar mas não para comandar a operação. Os auxílios operacionais ou dispositivos de alerta podem ser mecânicos, elétricos, eletrônicos ou uma combinação destes. Estão sujeitos à falha ou ao mau uso e não se deve confiar neles como substitutos de boas práticas de operação.

Você é a única pessoa em quem se pode confiar para garantir sua própria segurança e a das pessoas ao seu redor. Seja um **profissional** e siga as **regras de segurança**.

**Lembre-se:** deixar de seguir apenas uma das precauções de segurança pode provocar morte ou acidentes pessoais graves ou danos ao equipamento. Você é responsável por sua própria segurança e pela segurança das pessoas ao seu redor.

## ACIDENTES

Logo após qualquer acidente ou dano ao equipamento, deve-se avisar imediatamente o distribuidor National Crane sobre o incidente e consultá-lo sobre reparos e inspeções necessários. Caso o distribuidor não esteja disponível imediatamente, deve-se entrar em contato direto com o departamento Product Safety (Segurança do produto) da Manitowoc. O equipamento não deve retornar à operação antes de ser completamente inspecionado quanto a qualquer indicio de dano. Todas as peças danificadas devem ser reparadas ou substituídas conforme autorização do distribuidor da National Crane e/ou da Manitowoc Crane Care.

Se este equipamento for envolvido em um acidente com danos ao patrimônio e/ou acidentes pessoais, contate **imediatamente** o distribuidor local da National Crane. Caso não se conheça o distribuidor, ou caso ele não possa ser contatado, entre em contato com o departamento Product Safety (Segurança do produto) em:

### The Manitowoc Company, Inc.

1565 East Buchanan Trail  
Shady Grove, PA 17256-0021, EUA

Telefone: 888-777-3378 (888-PSR.DEPT)

Fax: 717-593-5152

E-mail: [product.safety@manitowoc.com](mailto:product.safety@manitowoc.com)

## INFORMAÇÕES DO OPERADOR

Você deve ler e compreender este *Manual do operador* e a *Tabela de carga* antes de operar o novo equipamento. Você deve também assistir e assimilar o vídeo de segurança fornecido. O manual e a *Tabela de carga* devem estar sempre prontamente disponíveis ao operador e devem permanecer na cabine (se equipado) ou na estação do operador durante o uso do equipamento.

O *Manual do operador* fornecido com o equipamento e considerado parte dele deve ser lido e completamente compreendido por todas as pessoas responsáveis pela montagem, desmontagem, operação e manutenção do equipamento.

Não é permitido a nenhuma pessoa subir no equipamento ou entrar na cabine ou estação do operador, a menos que o desempenho de seu serviço assim exija e somente com o conhecimento do operador ou de outra pessoa qualificada.

Não permita que **ninguém** além do operador permaneça no equipamento durante sua operação ou movimentação, a menos que estejam sentados em uma cabine para duas pessoas.

Mantenha distância de estabilizadores em movimento para evitar riscos de esmagamento. Contato com componentes em movimento pode resultar em morte ou acidentes pessoais graves.



**Não remova a *Tabela de carga*, este *Manual do operador* ou qualquer adesivo deste equipamento.**

Inspeção o equipamento todos os dias (antes do início de cada turno). Assegure-se de que a lubrificação e a manutenção de rotina estejam sendo executadas rigorosamente. Não opere um equipamento danificado ou com manutenção inadequada. Você arrisca vidas ao operar máquinas com defeito, inclusive a sua própria.

Se forem necessários ajustes ou reparos, o operador deverá notificar o próximo operador.

## QUALIFICAÇÕES DO OPERADOR

**Pessoa qualificada** é definida como alguém que, em razão de conhecimento, treinamento e experiência, está totalmente familiarizado com as operações do equipamento e os riscos envolvidos. Tal pessoa deve atender às qualificações de operador especificadas nos regulamentos da OSHA (Administração de Saúde e Segurança Ocupacional) (Lei federal dos Estados Unidos), na Norma nacional americana ASME B30.5 ou em todas as outras leis federais, estaduais ou locais aplicáveis.

Assegure-se de que todas as pessoas que trabalham em volta do equipamento estejam totalmente familiarizadas com as práticas de operação segura. Você deve estar totalmente familiarizado com a localização e o conteúdo de todos os adesivos do equipamento. Os adesivos fornecem instruções e avisos importantes e devem ser lidos antes da execução de qualquer função operacional ou de manutenção.

Consulte o *Manual de peças* deste equipamento para saber os locais de todos os adesivos de segurança.

É necessário familiarizar-se com os regulamentos e normas que regem o equipamento e sua operação. As exigências de prática de trabalho podem variar um pouco entre os regulamentos do governo, as normas da indústria e as políticas do empregador, portanto deve-se ter um conhecimento completo de todas as regras relevantes de trabalho.



Um operador sem treinamento se sujeita e sujeita outras pessoas a morte ou acidentes pessoais graves.

**Não opere este equipamento a menos que:**

- Tenha recebido treinamento sobre a operação segura deste equipamento.

- Tenha lido, compreendido e irá seguir as recomendações operacionais e de segurança contidas no manual do fabricante, as regras de trabalho de seu empregador e as regulamentações governamentais aplicáveis.
- Esteja certo de que o equipamento esteja funcionando corretamente e tenha sido inspecionado e passado por manutenção de acordo com os manuais do fabricante.
- Esteja certo de que todos os adesivos de segurança, proteções e outros recursos de segurança estejam em locais e condições adequados.

Não tente operar o equipamento a menos que seja treinado e esteja totalmente familiarizado com todas as funções operacionais. Os controles e o projeto podem variar de um equipamento para outro, portanto é importante que você receba treinamento específico sobre o equipamento em particular que vai operar.

Treinamento é ESSENCIAL para a operação correta do equipamento. Nunca coloque em risco seu próprio bem-estar ou o bem-estar de outras pessoas tentando operar um equipamento para o qual não recebeu treinamento.

Você deve estar apto física e mentalmente para poder operar um equipamento. Nunca tente operar um equipamento sob a influência de medicamentos, narcóticos ou álcool. Qualquer tipo de droga pode prejudicar suas habilidades e reações mentais, visuais e físicas.

Como operador deste equipamento, você tem autoridade para parar e recusar-se a elevar cargas até que a segurança esteja garantida.

## AUXÍLIOS OPERACIONAIS

Auxílios operacionais são acessórios que fornecem informações para facilitar a operação de um equipamento ou que assumem o controle de funções específicas sem a necessidade de ação do operador quando é detectada uma condição limite. Exemplos de tais dispositivos incluem, mas não se limitam aos seguintes: dispositivo anticollisão do moitão, indicador de capacidade nominal, limitador de capacidade nominal, indicador do ângulo ou do raio da lança, indicador de comprimento da lança, indicador de nível do equipamento, indicador da rotação do tambor, indicador de carga e indicador de velocidade do vento.

A National Crane mantém o compromisso de fornecer produtos confiáveis para que operadores e usuários possam elevar e posicionar cargas de maneira segura. A National Crane tem sido líder do setor na incorporação de auxílios operacionais no projeto de seus equipamentos. As leis federais exigem que o equipamento receba manutenção adequada e seja mantido em boas condições de trabalho. Os manuais que a National Crane fornece são específicos para cada equipamento e os manuais do fabricante dos auxílios operacionais devem ser seguidos. Se um auxílio operacional não funcionar corretamente, o proprietário ou o usuário do equipamento deve

se assegurar que o reparo ou recalibragem sejam executados o mais rápido possível. Se não for possível reparar ou recalibrar um auxílio operacional e houver circunstâncias excepcionais que justifiquem o uso contínuo do equipamento em um curto período enquanto os auxílios operacionais não estiverem funcionando ou estiverem funcionando mal, as exigências a seguir devem ser aplicadas para o uso contínuo ou desligamento do equipamento:

- Devem-se tomar as providências para programar reparos e calibração imediatamente. Os auxílios operacionais devem ser colocados de volta em serviço logo que as peças de reposição, se necessário, fiquem disponíveis e os reparos e a recalibragem possam ser executados. Todo o esforço razoável deve ser feito para apressar os reparos e a recalibragem.
- Quando um *Indicador de carga*, *Indicador de capacidade nominal* ou *Limitador de capacidade nominal* estiver inoperante ou com defeito, a pessoa responsável pela supervisão das operações de elevação deve estabelecer os procedimentos para determinar as cargas e deve averiguar se o peso da carga não ultrapassa a capacidade do equipamento e o raio onde a carga será manipulada.
- Quando um *Indicador do ângulo da lança* ou *Indicador de raio* estiver inoperante ou com defeito, o ângulo da lança ou o raio deve ser determinado através de medição, ou as marcações e indicador na lança.
- Quando um *Dispositivo anticollisão do moitão*, *Dispositivo de prevenção de danos de colisão do moitão* ou *Dispositivo de alerta de colisão do moitão* estiver inoperante ou com defeito, a pessoa responsável pela supervisão das operações de elevação deve estabelecer os procedimentos, como designar um outro sinalizador para proporcionar a proteção equivalente. Isso não se aplica quando se transportar pessoas em plataformas de pessoas suportadas por cabo de carga. Não se deve elevar pessoas quando os dispositivos anticollisão do moitão não estiverem funcionando corretamente.
- Quando um *Indicador de comprimento da lança* estiver inoperante ou com defeito, a pessoa responsável pela supervisão das operações de elevação deve estabelecer os comprimentos da lança em que a elevação será realizada por meio de medições reais ou marcas na lança.
- Quando um *Indicador de nível* estiver inoperante ou com defeito, devem ser usados outros meios para nivelar o equipamento.

## Sistemas RCL (Limitador de capacidade nominal) (se equipados)

Seu equipamento pode estar equipado com um sistema RCL que se destina a auxiliar o operador. Um RCL é um dispositivo que monitora automaticamente o raio, o peso da carga e a carga nominal e impede movimentos do equipamento que poderiam resultar em uma condição de sobrecarga.

Teste diariamente quanto à operação correta. Nunca interfira no funcionamento correto de auxílios operacionais ou dispositivos de alerta.

Não se deve sob **nenhuma condição** confiar neles como substitutos do uso das *Tabelas de carga* e das instruções de operação. Confiar unicamente nesses auxílios eletrônicos em vez de em boas práticas de operação pode causar acidentes.

Saiba o peso de todas as cargas e sempre verifique a capacidade do equipamento conforme indicado na *Tabela de carga* antes de realizar qualquer elevação.

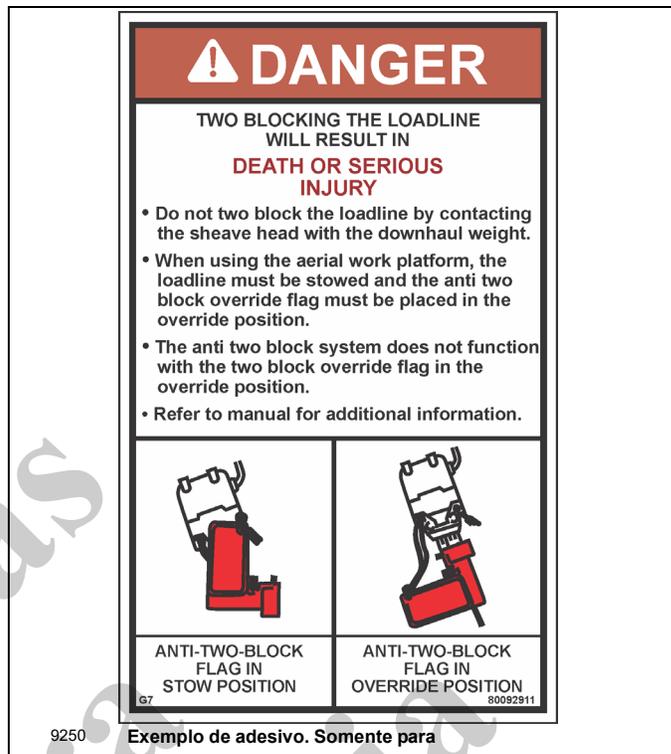
**NUNCA** ultrapasse a capacidade nominal indicada na *Tabela de carga*. Verifique sempre a *Tabela de carga* para assegurar-se de que a carga a ser elevada no raio desejado esteja dentro da capacidade nominal do equipamento.

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

### Dispositivo anticolisão do moitão

Este equipamento tem um sistema funcional Anticolisão do moitão e de Bloqueio dos controles. Teste diariamente quanto à operação correta.

A colisão do moitão ocorre quando o moitão (moitão, bola do guindaste, cordame, etc.) entra em contato físico com a lança (extremidade da lança, polias, jib, etc.). Colisão do moitão pode fazer com que os cabos de elevação (cabos de aço), o dispositivo de elevação, a passagem de cabos no moitão e outros componentes se tornem extremamente tensionados e sobrecarregados, caso em que o cabo de aço pode apresentar falha e permitir que a carga, o moitão etc. caiam em queda livre.



A colisão do moitão pode ocorrer mais provavelmente quando ambos os cabos de elevação principal e auxiliar são passados sobre a extremidade da lança e do jib da lança respectivamente. O operador, concentrado no cabo específico que está sendo usado, pode encurtar ou abaixar a lança permitindo que o outro acessório do cabo de elevação se encoste na lança ou na extremidade do jib, causando danos às polias ou o rompimento do cabo, fazendo com que o dispositivo de elevação caia, ferindo as pessoas que estejam trabalhando embaixo dele.

Deve-se tomar muito cuidado ao abaixar ou estender a lança ou elevar carga. Solte os cabos de carga simultaneamente para evitar a colisão do moitão nas pontas da lança, etc. Quanto mais próxima da extremidade da lança for carregada a carga, mais importante se torna soltar o cabo de elevação conforme a lança é abaixada. Mantenha sempre os dispositivos de manuseio de carga no mínimo 107 cm (42 pol.) abaixo da extremidade da lança.

A colisão do moitão pode ser evitada. O conhecimento por parte do operador sobre os perigos de colisão do moitão é o fator mais importante para se evitar essa condição. O sistema Anticolisão do moitão destina-se a auxiliar o operador a evitar esses tipos de situações perigosas. Mas não é um substituto da conscientização e da competência do operador.

Nunca interfira no funcionamento correto de auxílios operacionais ou dispositivos de alerta.

### Limitador da área de trabalho (se equipado)

Este equipamento pode ser equipado com um limitador da área de trabalho como parte do sistema RCL, designado como Sistema de Definição da área de trabalho (WADS) ou Limitador da faixa de trabalho (WRL). Você deve ler e compreender o manual do operador antes de operar o sistema limitador da área de trabalho. Familiarize-se com todos os procedimentos operacionais adequados e com a identificação do uso de símbolos.

O limitador da área de trabalho destina-se a auxiliar o operador. Ele não substitui as práticas seguras de operação do equipamento, a experiência e nem o bom senso do operador.

## ESTABILIDADE/RESISTÊNCIA ESTRUTURAL DO EQUIPAMENTO

Para evitar morte ou acidentes pessoais graves, verifique se o equipamento está em uma superfície firme com a configuração do equipamento e de carga dentro da capacidade, conforme indicado nas observações e na *Tabela de carga* do equipamento.

Assegure-se de que os pinos e flutuadores estejam instalados corretamente e que as vigas dos estabilizadores estejam estendidas adequadamente antes de usar os estabilizadores para a elevação. Em modelos equipados com estabilizadores que possam ser apoiados na posição semiestendida (faixa vertical, se aplicável), os estabilizadores devem também ser apoiados durante a operação com a posição semiestendida.

Use o calçamento adequado sob os flutuadores dos estabilizadores para distribuir o peso sobre uma área maior. Verifique frequentemente o assentamento.

Leia e atenda o adesivo de segurança para o equipamento com um único estabilizador dianteiro.



Siga cuidadosamente os procedimentos deste Manual do operador ao estender ou retrain os estabilizadores. Ajuste inadequado do equipamento sobre os estabilizadores pode resultar em morte ou acidentes pessoais graves.

O operador deve selecionar a *Tabela de carga* e o programa do sistema RCL (Limitador de capacidade nominal) corretos para a posição do estabilizador selecionado.

Antes de girar a superestrutura sobre a lateral quando os estabilizadores não estiverem totalmente estendidos e apoiados, consulte a *Tabela de carga* para qualquer restrição de ângulo de lança ou comprimento da lança.

As lanças em balanço longo podem criar condições de tombamento quando em uma posição abaixada e estendida. Retraia a lança proporcionalmente em relação à capacidade indicada na *Tabela de carga* pertinente.

Verifique a estabilidade do equipamento antes de elevar cargas. Assegure que os estabilizadores estejam posicionados firmemente em superfícies sólidas. Assegure-se de que o equipamento esteja nivelado, que os freios estejam acionados e que a carga esteja montada e fixada corretamente no gancho. Verifique se o peso da carga corresponde ao peso indicado na *Tabela de carga*. Levante ligeiramente a carga acima do solo e verifique novamente a estabilidade antes de prosseguir com a elevação. Determine o peso da carga antes de tentar elevá-la.

As vigas dos estabilizadores e os cilindros do macaco (mais o estabilizador dianteiro único, se equipado) devem estar estendidos e apoiados corretamente para proporcionar nivelamento preciso do equipamento. Os pneus devem estar afastados do solo antes de elevar sobre os estabilizadores.

MANTENHA A LANÇA CURTA. Cargas oscilantes com linha longa podem criar instabilidade e possíveis falhas estruturais na lança.

**Tabelas de carga**

As *Tabelas de carga* representam as cargas máximas absolutas permitidas, baseadas em limitações estruturais ou de tombamento do equipamento sob condições específicas. O conhecimento preciso do raio de carga, do comprimento e do ângulo da lança devem ser parte da operação e do planejamento de rotina. As cargas reais, incluindo as tolerâncias necessárias, devem ser mantidas abaixo da capacidade indicada na *Tabela de carga* pertinente.

As capacidades da *Tabela de carga* são baseadas em cargas suspensas livremente.

Você deve usar a *Tabela de carga* correta ao determinar a capacidade do equipamento com a configuração exigida para realizar a elevação.

A capacidade de elevação máxima está disponível no raio mais curto, no comprimento mínimo da lança e no maior ângulo da lança.

Não retire as *Tabelas de carga* do equipamento.

**Local de trabalho**

Antes de qualquer operação, é necessário inspecionar **todo** o local de trabalho, incluindo as condições do solo, por onde o equipamento se deslocará e onde operará. Verifique se todas as superfícies suportam uma carga maior do que o peso e a capacidade máxima do equipamento.

**Tabela 2-1 Escala de vento Beaufort**

Número de Beaufort	Descrição	Velocidade máxima do vento			Indicador visível Efeitos do vento observado a partir do terreno
		m/s	km/h	mph	
Zero (0)	Calmo	0,3	1,1	0.7	Calma; a fumaça sobe verticalmente
1	Ar leve	1,5	5,4	3.4	O deslocamento da fumaça indica a direção do vento. Folhas e cata-ventos estão estacionários.
2	Brisa suave	3,3	11,9	7.4	Vento sentido na pele exposta. Ruído de folhas. Os cata-ventos começam a se mover.
3	Brisa amena	5,4	19,4	12.1	Folhas e pequenos galhos em movimento constante. Bandeiras leves estendidas.
4	Brisa moderada	7,9	28,4	17.7	Poeira e papéis soltos levantados. Galhos pequenos começam a se mover.

Tome conhecimento de todas as condições que possam afetar de maneira prejudicial a estabilidade do equipamento.

**FORÇAS DO VENTO**

Há princípios básicos que devem ser seguidos durante a operação em condições de muito vento. Estas informações foram fornecidas para auxiliar na determinação de uma operação segura em condições de muito vento.

Sempre tenha extrema cautela na ocorrência de condições de muito vento. NUNCA ultrapasse a capacidade nominal indicada na *Tabela de carga*.

**Verifique sempre a *Tabela de carga* para assegurar-se de que a carga a ser elevada esteja dentro da capacidade nominal do equipamento.**

O vento pode ter um efeito significativo nas cargas que podem ser elevadas pelo equipamento. Dependendo da direção em que sopra o vento, as forças do vento agem de maneira diferente no equipamento (por exemplo, vento na traseira da lança pode resultar em diminuição da estabilidade dianteira, vento na parte inferior da lança pode resultar em diminuição da estabilidade traseira, vento na lateral da lança pode resultar em danos estruturais etc.)

As forças do vento podem exercer cargas dinâmicas extremas. A National Crane recomenda não elevar uma carga se o vento puder causar perda de controle em seu manuseio.

As forças do vento podem ser determinadas por efeitos visíveis típicos sobre a paisagem. Para ajudar a determinar as condições predominantes do vento, consulte Tabela 2-1.

**NOTA:** A velocidade do vento correspondente à escala Beaufort na tabela é a velocidade do vento média de 10 m (33 pés) de elevação por um período de 10 minutos.



Número de Beaufort	Descrição	Velocidade máxima do vento			Indicador visível Efeitos do vento observado a partir do terreno
		m/s	km/h	mph	
5	Brisa intensa	10,7	38,5	23.9	Galhos de tamanho moderado movimentam-se. Árvores pequenas com folhas começam a balançar.
6	Brisa forte	13,8	49,7	30.9	Galhos grandes em movimento. Ouvem-se assobios nos fios aéreos. Torna-se difícil o uso de guarda-chuva. Caixas de plástico vazias tombam.
7	Vento forte	17,1	61,6	38.3	Árvores inteiras em movimento. Necessário esforço para andar contra o vento.
8	Ventania	20,7	74,5	46.3	Alguns galhos quebrados de árvores. Carros virados na pista. O prosseguimento a pé está seriamente obstruído.
9	Ventania forte	24,4	87,8	54.6	Alguns galhos de árvores quebram, e algumas pequenas árvores são derrubadas. Construções/barricadas e placas temporárias são derrubadas.
10	Tempestade	28,4	102,2	63.5	Árvores são quebradas ou arrancadas, provável dano estrutural.

### Velocidades do vento

A velocidade máxima permitida do vento referida nas tabelas de carga é a velocidade da rajada de vento por 3 segundos medida na altura da ponta da lança e é designada como  $V(z)$ . Esse valor é registrado na ponta da lança ou é calculado com base na velocidade do vento média registrada no local de funcionamento do equipamento. Apenas para fins de planejamento de elevação, a velocidade da rajada de vento por 3 segundos,  $V(z)$ , pode ser calculada com base na velocidade do vento média relatada pela "Superforecast" em <http://www.windfinder.com>.

Assume-se que esta velocidade da rajada de vento por 3 segundos atua sobre o equipamento e a carga. O efeito do vento sobre a carga pode ser estimado de forma conservadora como:

- a) Se  $V(z)$  for  $\leq 13,4$  m/s (30 mph), então a carga **permitida** será a capacidade nominal publicada da Tabela de carga.
- b) Se  $V(z)$  for  $> 13,4$  m/s (30 mph) e  $\leq 20,1$  m/s (45 mph), a carga **permitida** será a capacidade nominal publicada

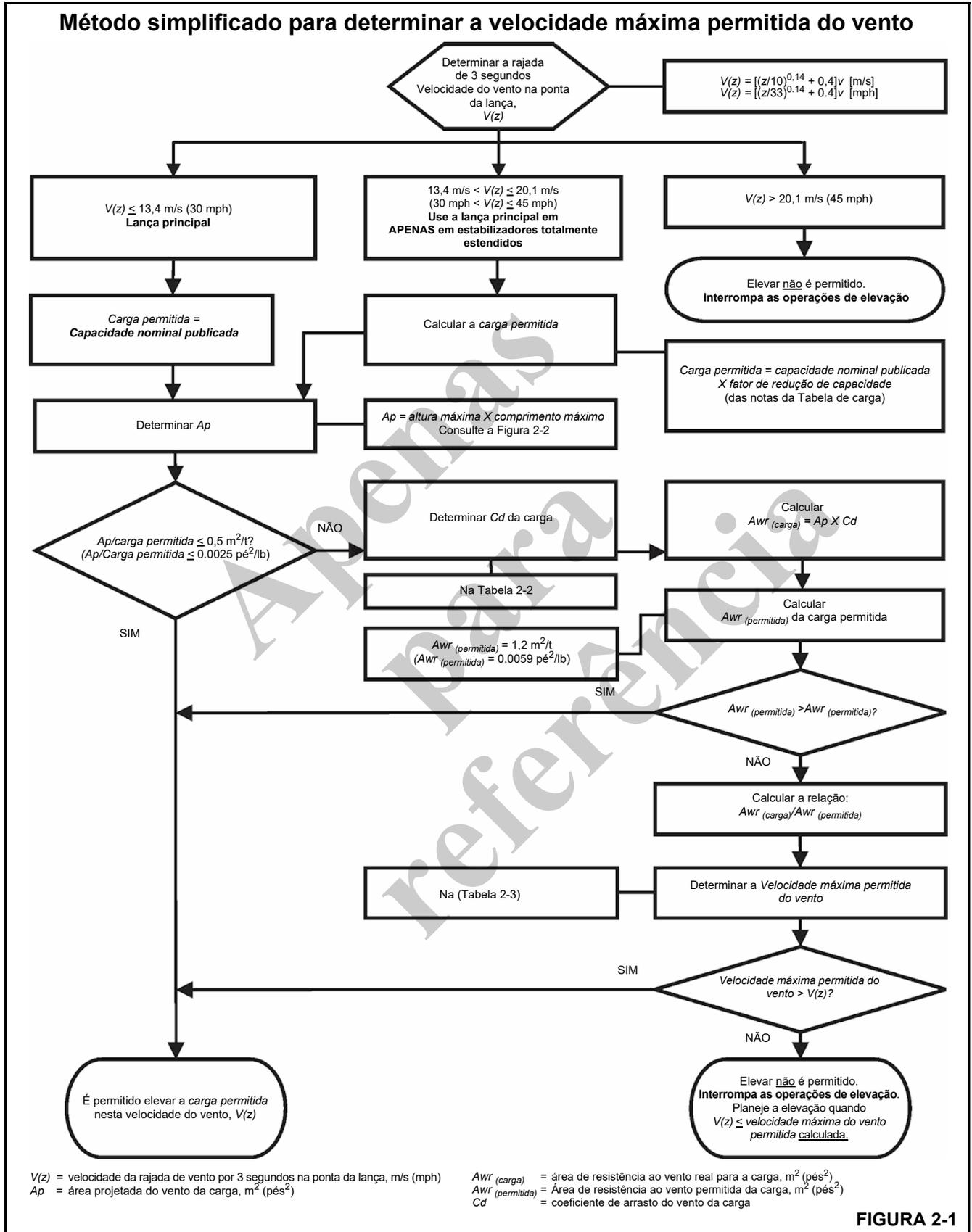
multiplicada pelo Fator de redução de capacidade da Tabela 2-4 (métrico) ou (não métrico).

**NOTA:** Esta condição é limitada à operação com a lança principal apenas em estabilizadores totalmente estendidos.

c) Se  $V(z)$  for  $> 20,1$  m/s (45 mph), então a elevação **NÃO** será permitida. Interrompa as operações de elevação e abaixe e retraia a lança.

Em ambos os casos **a)** e **b)** acima, a elevação também pode ser limitada pela área projetada do vento da carga  $A_p$  e pelo coeficiente de arrasto do vento  $C_d$ : Este limite pode ser determinado comparando-se a área de resistência ao vento **Real** com a **Permitida**.

Consulte a Figura 2-1 para um método de cálculo simplificado para determinar a velocidade permitida do vento.



**Determinação da velocidade da rajada de vento por 3 segundos na altura da ponta da lança:**

O exemplo a seguir ilustra como calcular a velocidade da rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança com base na velocidade média do vento registrada pelo dispositivo no local de operação do equipamento:

**V(z)** é a velocidade da rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança **Z** então:

Métrico, com **Z** [m] e **V** [m/s]

$$V(z) = [(Z/10)^{0,14} + 0,4] \times V \quad (2.1)$$

Não métrico, com **Z** [pés] e **V** [mph]

$$V(z) = [(Z/33)^{0,14} + 0,4] \times V \quad (2.2)$$

onde:

**V** [m/s] [mph] — Velocidade de vento média em uma elevação de 10 m (22 pés) (acima do limite da escala Beaufort)

**Exemplo:** Suponha que você queira elevar a carga com a altura máxima da ponta da lança de 30 m (100 pés) e a velocidade média do vento registrada pelo dispositivo localizado no local de operação do equipamento é de 5,5 m/s (13 mph). Essa altura média do vento de 5,5 m/s (13 mph) corresponde ao número 4 da escala Beaufort (consulte a Tabela 2-1). A velocidade máxima do vento de acordo com a escala Beaufort de 4 é de 7,9 m/s (17.7 mph).

A velocidade média do vento (limite superior do número de Beaufort) na altura de 10 m (33 pés), a ser utilizada para o cálculo é:

$$V = 7,9 \text{ m/s (17.7 mph)}$$

A altura da ponta da lança para essa elevação é **Z** = 30 m (100 pés)

então:

Métrico, com **Z** [m] e **V** [m/s]

$$V(z) = [(30/10)^{0,14} + 0,4] \times 7,9 = 12,4 \text{ m/s}$$

Não métrico, com **Z** [pés] e **V** [mph]

$$V(z) = [(100/33)^{0,14} + 0,4] \times 17,7 = 27,8 \text{ mph}$$

Já que **V(z)** é  $\leq 13,4$  m/s (30 mph), as cargas permitidas são as capacidades nominais publicadas da Tabela de carga e podem ser elevadas nessas condições.

**Tamanho e forma da carga:**

Essas capacidades nominais também são baseadas na suposição de que a Área de resistência ao vento da carga, **Awr**<sub>(carga)</sub> não é maior do que 0,0012 metro quadrado por quilograma (0.0059 pé quadrado por libra) de carga. (Veja abaixo as fórmulas 2.4 e 2.5.)

As capacidades de carga serão reduzidas para corresponderem à área de resistência ao vento maior de carga e à velocidade da rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança. Use cabos de apoio quando a velocidade das rajadas de vento for superior a 13,4 m/s (30 mph) para ajudar a controlar o movimento da carga. **A National Crane recomenda não elevar uma carga se o vento puder causar perda de controle em seu manuseio.**

A elevação também pode ser limitada pela área projetada do vento da carga **Ap** e pelo coeficiente de arrasto do vento **Cd**. Este limite pode ser determinado comparando-se a área de resistência ao vento da carga com a área de resistência ao vento permitida.

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd \quad (2.3)$$

onde:

**Awr**<sub>(carga)</sub> [m<sup>2</sup>] [pés<sup>2</sup>] — área de resistência ao vento da carga

**Ap** [m<sup>2</sup>] [pés<sup>2</sup>] — área projetada do vento,

**Cd** — coeficiente de arrasto do vento.

**Ap** é determinado usando-se o cálculo de altura máxima x comprimento máximo (consulte a Figura 2-3).

Para **Cd**, consulte a Tabela 2-2. Se o **Cd** não puder ser calculado ou estimado, use um valor de 2.4.

A área de resistência ao vento permitida da carga **Awr**<sub>(permitida)</sub> é igual a 0,0012 metro quadrado por quilograma (0.0059 pé quadrado por libra) de carga permitida:

Métrico, com **m**<sub>(carga)</sub> [kg] — massa da carga permitida

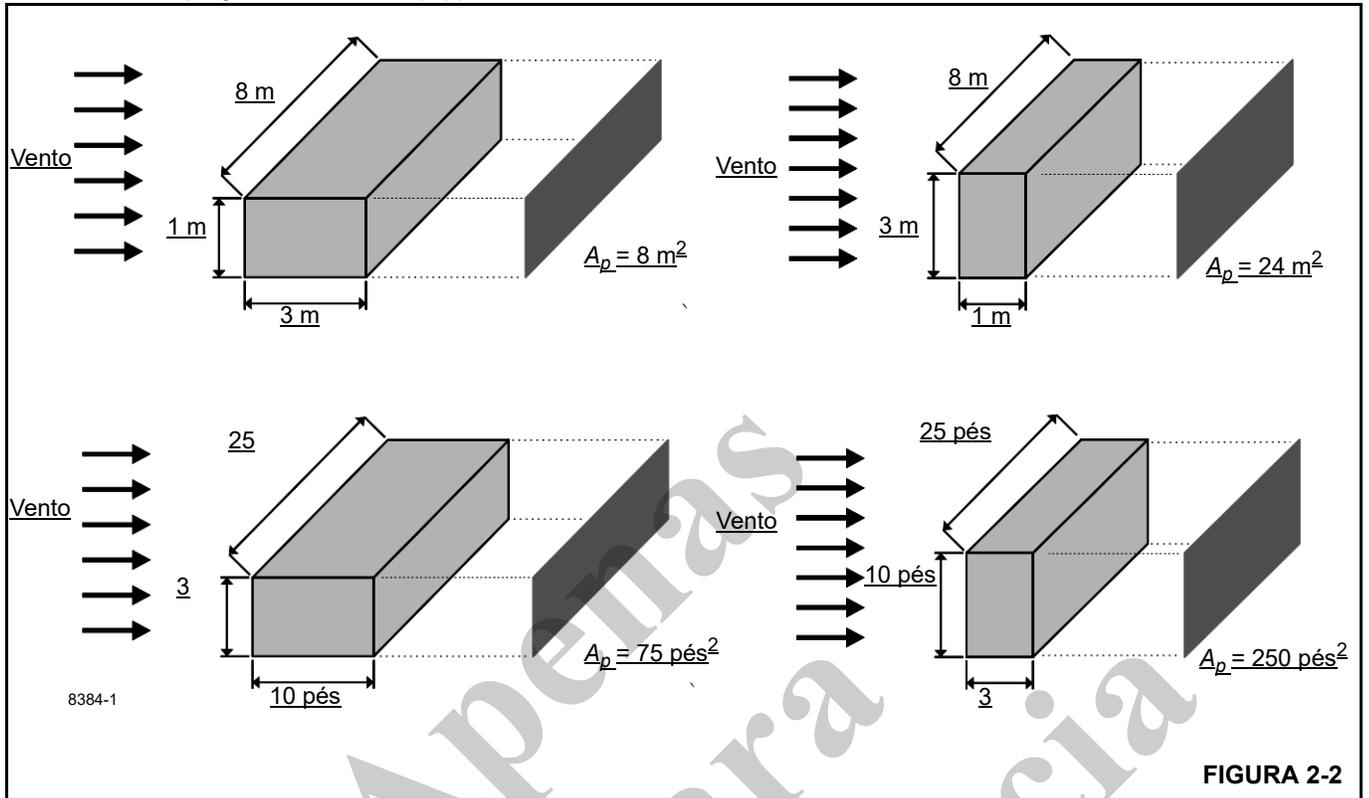
$$Awr_{(permitida)} = 0,0012 \times m_{(carga)} \quad (2.4)$$

Não métrico, com **m**<sub>(carga)</sub> [lb] — massa da carga permitida

$$Awr_{(permitida)} = 0,0059 \times m_{(carga)} \quad (2.5)$$

Se **Awr**<sub>(carga)</sub> for maior do que **Awr**<sub>(permitida)</sub>, então elevar esta carga com essa velocidade do vento **V(z)** **NÃO** é permitido.

Cálculo da área projetada do vento ( $A_p$ ):



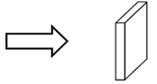
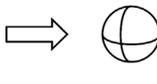
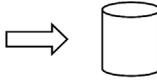
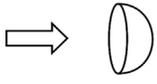
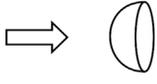
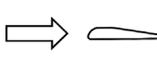
**Determinar o coeficiente de arrasto do vento ( $C_d$ )**

Tabela 2-2 mostra as formas típicas e os valores correspondentes do coeficiente de arrasto do vento ( $C_d$ ).

Se o Coeficiente exato de arrasto do vento da forma for desconhecido, use o valor máximo da faixa da forma (Tabela 2-2).

Se o coeficiente de arrasto do vento da carga não puder ser calculado ou determinado, deve-se presumir que ( $C_d$ ) = 2,4.

Tabela 2-2 Coeficiente de arrasto do vento

Forma	$C_d$	
	1,1 a 2,0	
	0,3 a 0,4	
	0,6 a 1,0	
	0,8 a 1,2	
	0,2 a 0,3	
	0,05 a 0,1	Palheta da turbina ou rotor completo
	Aproximadamente 1,6	

8384-2

**Velocidade máxima do vento permitida**

Se a área de resistência ao vento da carga  $A_{wr(carga)}$  for maior do que a área de resistência ao vento permitida  $A_{wr(permitida)}$ , a relação poderá ser usada para determinar a velocidade do vento permitida  $V(z)$  para a carga usando a Tabela 2-3.

Tabela 2-3 Relação de  $A_{wr}$  e velocidade do vento permitida  $V(z)$  — Não métrico

Nota: As velocidades de vento permitidas e nominais nesta tabela são as velocidades de rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança.

Relação:	1,2	1,4	1,6	1,8	2
	Velocidade máxima permitida do vento (mph)				
Para capacidade nominal em 30 mph	27.4	25.4	23.7	22.4	21.2
Para capacidade permitida a 45 mph	41.1	38.0	35.6	33.5	31.8

Exemplo da tabela de carga nominal — métrico

RATED LIFTING CAPACITIES IN KILOGRAMS  
10.9 m - 33.5 m BOOM  
ON OUTRIGGERS FULLY EXTENDED - 360°

Radius in Meters	#001											
	Main Boom Length in Meters											
	10.9	12.2	15.2	**18.4	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5			
3	+60,000 (69.5)	40,950 (72)	40,950 (76)									
3.5	53,000 (66.5)	40,950 (69.5)	40,950 (74)	28,350 (78)								
4	47,450 (63.5)	40,950 (66.5)	40,950 (72)	28,350 (75.5)	*18,225 (78)							
4.5	42,875 (60.5)	40,950 (64)	40,950 (70)	28,350 (73.5)	18,225 (76)							
5	39,050 (57.5)	39,025 (61.5)	38,300 (67.5)	28,350 (72)	18,225 (75)	*18,225 (78)						
6	32,950 (50.5)	32,925 (55.5)	32,825 (63.5)	28,350 (68.5)	18,225 (72)	18,225 (75)	*18,225 (78)					
7	28,325 (42.5)	28,300 (49)	28,225 (59)	26,250 (65)	18,225 (72)	18,225 (74.5)	*16,725 (70)	*11,400 (78)				
8	24,150 (32.5)	24,150 (42)	23,975 (54.5)	23,275 (60)	18,225 (66)	18,225 (69.5)	16,575 (72)	13,800 (74.5)	11,400 (6)			
9	20,600 (16.5)	20,550 (33.5)	20,375 (49.5)	19,225 (55)	18,225 (63)	16,575 (67)	14,550 (70)	13,800 (72.5)	11,400 (74.5)			
10		17,200 (20.5)	17,000 (44)	17,225 (44)	17,325 (60)	15,125 (64.5)	13,225 (67)	12,700 (70.5)	11,400 (72.5)			
12			15,075 (35.5)	14,225 (53.5)	12,575 (59)	12,775 (62)	11,600 (66.5)	10,725 (69)	10,050 (66.5)			
14				9,000 (35)	9,300 (46)	9,725 (53.5)	9,955 (58.5)	9,205 (62)	8,620 (65)			
16					6,755 (31)	7,125 (47)	7,920 (53)	7,980 (57.5)	7,470 (61.5)			
18						5,555 (26)	5,960 (39.5)	6,340 (47.5)	6,525 (53)	6,530 (57.5)		
20							4,755 (30.5)	5,145 (41)	5,320 (48)	5,495 (53)		
22								3,790 (16.5)	4,210 (33.5)	4,380 (42.5)	4,545 (48.5)	
24									3,435 (23.5)	3,620 (36)	3,780 (43.5)	
26										2,975 (28)	3,150 (37.5)	
28											2,400 (16)	2,620 (31)
30												2,135 (22)
Minimum boom angle (°) for indicated length (no load)										0		
Maximum boom length (m) at 0° boom angle (no load)										33.5		

NOTE: ( ) Boom angles are in degrees.  
#RCL operating code. Refer to RCL manual for operating instructions.  
\*This capacity is based on maximum boom angle.  
+ 9 parts line required to lift this capacity (using aux. boom nose) when using wire rope with a minimum breaking strength of 36,287 kg. Refer to Operator's & Safety Handbook for reeving diagram.  
NOTE: For allowable capacities while operating in 3-second wind gust speeds greater than 13.4 m/s and up to 20.1 m/s, refer to Capacity Reduction Factors for wind speed (3-second gust speed) V(z) greater than 13.4m/s.

Lifting Capacities at Zero Degree Boom Angle									
Boom Angle	Main Boom Length in Meters								
	10.9	12.2	15.2	**18.4	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5
0°	13,775 (9.2)	11,675 (10.4)	8,145 (13.5)	5,930 (16.6)	4,565 (19.6)	3,535 (22.6)	2,860 (25.7)	2,220 (28.7)	1,770 (31.8)

NOTE: ( ) Reference radii in meters.  
\*\* Boom length is with inner-mid fully extended and outer-mid & fly fully retracted.

Tabela 2-4 Exemplo: fatores de redução de capacidade para velocidade do vento  $V(z)$  maior que 13,4 m/s — Métrico

(Somente para elevações com a lança principal com os estabilizadores totalmente estendidos, com ou sem extensão armazenada)

Para velocidade do vento  $V(z)$  (velocidade da rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança)  $V(z) > 13,4$  m/s  $\leq 20,1$  m/s, a capacidade reduzida deve ser calculada multiplicando-se a capacidade nominal publicada pelos seguintes fatores:

	Comprimento da lança principal em metros								
Velocidade do vento $V(z) > 13,4$ m/s $\leq 20,1$ m/s	10,9	12,2	15,2	18,4	21,3	24,4	27,4	30,5	33,5
Fator	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6

A área de resistência ao vento da carga,  $Awr_{(carga)}$ , não deve ultrapassar a área máxima permitida de resistência ao vento,  $Awr_{(permitida)}$ .

Área máxima permitida de resistência ao vento em  $m^2$ :  $Awr_{(permitida)} = 0,0012 \times$  capacidade reduzida calculada em kg.

Área de resistência ao vento da carga  $Awr_{(carga)} =$  área projetada do vento  $Ap$  x coeficiente de arrasto do vento  $Cd$  para a carga.

Para obter a Área de resistência ao vento da carga,  $Awr_{(carga)} >$  área máxima permitida de resistência ao vento,  $Awr_{(permitida)}$  consulte o Manual do operador do equipamento.

Tabela 2-5 Relação de  $Awr$  e velocidade permitida do vento  $V(z)$  — Métrico

Nota: As velocidades de vento permitidas e nominais nesta tabela são as velocidades de rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança.

Relação:	1,2	1,4	1,6	1,8	2
	Velocidade máxima permitida do vento (m/s)				
Para capacidade nominal em 13,4 m/s	12,2	11,4	10,6	10,0	9,5
Para capacidade permitida em 20,1 m/s	18,3	17,0	15,9	15,0	14,2

**Exemplo e cálculos de amostra (métrico)**

O exemplo a seguir ilustra como calcular a carga permitida durante a operação na velocidade do vento (velocidade da rajada de 3 segundos) acima de 13,4 m/s (30 mph) e velocidades do vento máximas permitidas com várias combinações de carga elevada e área de resistência do vento.

**NOTA:** As velocidades do vento permitidas e calculadas neste exemplo são **velocidades da rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança  $V(z)$ .**

**Exemplo 1: Configuração do equipamento:**

- comprimento da lança = 27,4 m,
- raio da carga = 9 m,
- a velocidade do vento é medida em  $V(z) \leq 20,1$  m/s.

Do **Exemplo da Tabela de carga nominal — Métrico** (Figura 2-3), na velocidade máxima do vento permitida,

$V(z) = 13,4$  m/s, a capacidade de elevação nominal  $m_{(permitida)}$  para esta configuração é de 15.050 kg.

A área máxima permitida de resistência ao vento da carga é

$$Awr_{(permitida)} = 0,0012 \times m_{(carga)} \quad (2.4)$$

$$Awr_{(permitida)} = 0,0012 \times 15.050 = 18,06 \text{ m}^2$$

**Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z) \leq 13,4$  m/s** nesta configuração:

- Carga máxima 15.050 kg
- Área máxima de resistência ao vento da carga 18,06  $m^2$

Para a velocidade permitida do vento  $> 13,4$  m/s e  $\leq 20,1$  m/s, reduza a carga permitida. Conforme a Tabela 2-4, o Fator para o comprimento da lança principal de 27,4 m é 0,8, a carga permitida é:

$$m_{(permitida)} = 0,8 \times 15.050 = 12.040 \text{ kg}$$

Esta capacidade de carga reduzida tem uma área permitida de resistência ao vento de:

$$Awr_{(permitida)} = 0,0012 \times 12.040 = 14,45 \text{ m}^2$$

**Limite de elevação na velocidade do vento  $V(z) > 13,4 \text{ m/s}$  e  $\leq 20,1 \text{ m/s}$ , nesta configuração:**

- Carga máxima 12.040 kg
- Área máxima de resistência ao vento da carga 14,45 m<sup>2</sup>

Em velocidades do vento maiores do que 13,4 m/s, não é permitido elevar uma carga maior do que 12.040 kg, mesmo se a área de resistência do vento da carga for menor do que 14,45 m<sup>2</sup>.

Consulte as informações de configuração do equipamento acima, examine várias condições de carga.

**Exemplo de carga 1.1:**

Com um coeficiente de arrasto do vento da carga  **$Cd$**  conhecido, e

- carga a ser elevada de 11.200 kg,
- área projetada do vento  **$Ap$**  = 9,20 m<sup>2</sup>,
- coeficiente de arrasto do vento  **$Cd$**  = 1,5,

a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 9,2 \times 1,5 = 13,8 \text{ m}^2$$

Consulte acima os **Limites de elevação na velocidade do vento  $V(z) > 13,4 \text{ m/s}$  e  $\leq a 20,1 \text{ m/s}$** . Comparando a carga e a área resistente ao vento ao que deve ser permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
11.200 kg  $\leq$  12.040 kg SIM
- A  **$Awr_{(carga)}$**  menor do que  **$Awr_{(permitida)}$**  ?  
13,8 m<sup>2</sup>  $\leq$  14,45 m<sup>2</sup> SIM

**Conclusão:** É permitido elevar esta carga em velocidades do vento de até 20,1 m/s.

**Exemplo de carga 1.2:**

Com um coeficiente de arrasto do vento da carga  **$Cd$**  desconhecido,

- carga a ser elevada de 10.000 kg,
- área projetada do vento  **$Ap$**  = 5,45 m<sup>2</sup>,
- coeficiente de arrasto do vento  **$Cd$**  = desconhecido,

**NOTA:** Se o coeficiente de arrasto do vento exato for desconhecido, presume-se que ele será conforme 2,4.

- a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como  **$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 5,45 \times 2,4 = 13,08 \text{ m}^2$**

Consulte acima **Limites de elevação em  $V(z) > 13,4 \text{ m/s}$  e  $\leq 20,1 \text{ m/s}$** . Comparando a carga e a área resistente ao vento ao que deve ser permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
10.000 kg  $\leq$  12.040 kg SIM
- **$Awr_{(carga)}$**  menor do que  **$Awr_{(permitida)}$**  ?  
13,08 m<sup>2</sup>  $\leq$  14,45 m<sup>2</sup> SIM

**Conclusão:** É permitido elevar esta carga em velocidades do vento de até 20,1 m/s.

**Exemplo de carga 1.3a:**

Com uma grande área de resistência ao vento da carga  **$Awr_{(carga)}$** ,

- carga a ser elevada de 14.000 kg,
- área projetada do vento  **$Ap$**  = 21,85 m<sup>2</sup>,
- coeficiente de arrasto do vento  **$Cd$**  = 1,2,

a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 21,85 \times 1,2 = 26,22 \text{ m}^2$$

Consulte acima **Limites de elevação em velocidade do vento  $V(z) > 13,4 \text{ m/s}$  e  $\leq 20,1 \text{ m/s}$** . Comparando a carga com a permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
14.000 kg  $\leq$  12.040 kg NÃO

**Conclusão:** NÃO é permitido elevar esta carga em velocidades do vento de até 20,1 m/s.

Consulte acima **Limites de elevação em velocidade do vento  $V(z) < 3,4 \text{ m/s}$** . Comparando a carga com a permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
14.000 kg  $\leq$  15.050 kg SIM

A velocidade máxima do vento permitida para esta carga é de 13,4 m/s, dependendo da área de resistência ao vento da carga.

- **$Awr_{(carga)}$**  é menor que a  **$Awr_{(permitida)}$**  ?  
26,22 m<sup>2</sup>  $\leq$  18,06 m<sup>2</sup> NÃO

**Conclusão:** NÃO é permitido elevar esta carga em uma velocidade do vento de 13,4 m/s, mas é permitido elevar em uma velocidade de vento reduzida, calculada da seguinte forma:

$$\text{Relação } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{26,22}{18,06} = 1,45$$

Na Tabela 2-5, a velocidade máxima permitida do vento na relação de 1,45 (arredondado para o maior valor seguinte da tabela de 1,6) é 10,6 m/s.

**Conclusão:** É permitido elevar esta carga apenas em velocidades do vento de até 10,6 m/s.

**Exemplo de carga 1.3b:**

Com uma grande área de carga de resistência ao vento  $Awr_{(carga)}$ ,

- carga a ser elevada de 8.000 kg,
- área projetada do vento  $Ap = 15,25 \text{ m}^2$ ,
- coeficiente de arrasto do vento  $Cd = 1,3$

a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 15,25 \times 1,3 = 19,83 \text{ m}^2$$

Consulte acima **Limites de elevação em velocidade do vento  $V(z) > 13,4 \text{ m/s}$  e  $\leq 20,1 \text{ m/s}$** . Comparando a carga e a área resistente ao vento ao que deve ser permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
8.000 kg  $\leq$  12.040 kg SIM
- $Awr_{(carga)}$  é menor que a  $Awr_{(permitida)}$ ?  
19,83 m<sup>2</sup>  $\leq$  14,45 m<sup>2</sup> NÃO

**Conclusão:** NÃO é permitido elevar esta carga com uma velocidade de vento de até 20,1 m/s, mas é permitido elevar em uma velocidade de vento reduzida, calculada da seguinte forma:

$$\text{Relação } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{19,83}{14,45} = 1,37$$

Na Tabela 2-5, a velocidade máxima de vento permitida na relação de 1,37 (arredondado para o maior valor seguinte da tabela de 1,4) é 17,0 m/s.

**Conclusão:** É permitido elevar esta carga apenas em velocidades do vento de até 17,0 m/s.

**Tabela 2-6 Exemplo: fatores de redução de capacidade para velocidade do vento  $V(z)$  maior que 30 mph — Não métrico**

(Somente para elevações com a lança principal com os estabilizadores totalmente estendidos, com ou sem extensão armazenada)

Para velocidade do vento  $Vz$  (velocidade da rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança) maior do que  $> 30 > \text{mph} \leq 45 \text{ mph}$ , a capacidade reduzida deve ser calculada multiplicando a capacidade nominal publicada pelos seguintes fatores:

	Comprimento da lança principal em pés								
Velocidade do vento $V(z) > 30 \text{ mph}$ $\leq 45 \text{ mph}$	36	40	50	60	70	80	90	100	110
Fator	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5

A área de resistência ao vento da carga,  $Awr_{(carga)}$ , não deve ultrapassar a área máxima permitida de resistência ao vento,  $Awr_{(permitida)}$ .

Área máxima permitida de resistência ao vento [pes<sup>2</sup>],  $Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times \text{capacidade reduzida calculada em libras}$ .

Área de resistência ao vento da carga,  $Awr_{(carga)} = \text{área projetada do vento } Ap \times \text{coeficiente de arrasto do vento } Cd \text{ para a carga}$ .

Para obter a área de resistência ao vento da carga,  $Awr_{(carga)} > \text{resistência ao vento máxima permitida, } Awr_{(permitida)}$ , consulte o Manual do operador do equipamento.

Exemplo de tabela de carga nominal — não métrico

RATED LIFTING CAPACITIES IN POUNDS  
36 FT. - 110 FT. BOOM  
ON OUTRIGGERS FULLY EXTENDED - 360°

Radius in Feet	#0001								
	Main Boom Length in Feet								
	36	40	50	**60	70	80	90	100	110
10	130,000 (69.5)	90,300 (71.5)	90,300 (75.5)	*62,500 (78)					
12	112,500 (65.5)	90,300 (68.5)	90,300 (73)	62,500 (76.5)	*40,200 (78)				
15	93,250 (60)	90,300 (63.5)	90,250 (69.5)	62,500 (73.5)	40,200 (76)	*40,200 (78)			
20	71,550 (49.5)	71,500 (55)	71,300 (63)	62,500 (68)	40,200 (71.5)	40,200 (74.5)	40,200 (78)	*36,900 (78)	
25	56,650 (36.5)	56,600 (45)	56,350 (56)	53,650 (63)	40,200 (67)	40,200 (70)	37,500 (73)	36,900 (75)	*25,150 (78)
30	43,500 (11.5)	44,300 (32)	43,950 (48.5)	43,650 (57.5)	40,200 (62.5)	37,050 (65)	32,750 (68)	30,200 (72)	25,150 (74)
35			33,550 (40)	33,700 (51.5)	34,700 (60)	31,400 (62.5)	28,550 (66)	26,400 (70)	24,700 (71.5)
40			25,800 (28)	26,150 (44.5)	26,900 (52.5)	27,700 (63.5)	25,200 (62.5)	23,500 (66)	21,800 (68.5)
45				20,650 (26.5)	21,400 (47)	22,300 (54)	22,300 (61)	20,700 (55)	19,400 (65.5)
50				16,500 (26.5)	17,400 (41)	18,250 (49.5)	19,100 (55)	18,550 (59.5)	17,350 (62.5)
55					14,300 (33.5)	15,100 (40)	15,900 (51)	16,400 (56)	15,800 (60)
60					11,500 (29)	12,700 (38)	13,550 (46.5)	13,950 (52.5)	14,100 (56.5)
65						10,000 (31.5)	11,550 (41.5)	11,950 (48.5)	12,300 (53.5)
70						9,010 (22.5)	9,920 (36)	10,250 (44)	10,650 (50)
75							8,510 (29.5)	8,890 (39.5)	9,250 (46)
80							7,260 (21)	7,690 (34.5)	8,050 (42.5)
85								6,620 (28.5)	7,010 (38)
90								5,630 (20)	6,100 (33)
95									5,240 (27)
100									4,480 (19.5)
Minimum boom angle (°) for indicated length (no load)									0
Maximum boom length (ft.) at 0° boom angle (no load)									110

NOTE: ( ) Boom angles are in degrees.  
#RCL operating code. Refer to RCL manual for operating instructions.  
\*This capacity is based on maximum boom angle.  
NOTE: For allowable capacities while operating in 3-second wind gust speeds greater than 30 mph and up to 45 mph, refer to Capacity Reduction Factors for wind speed (3-second gust speed) V(z) greater than 30 mph.

Lifting Capacities at Zero Degree Boom Angle									
Boom Angle	Main Boom Length in Feet								
	36	40	50	**60	70	80	90	100	110
0°	30,350 (30.1)	25,700 (34.2)	17,950 (44.2)	13,050 (54.6)	10,050 (64.2)	7,790 (74.2)	6,300 (84.2)	4,900 (94.2)	3,900 (104.2)

8382-1

NOTE: ( ) Reference radii in feet.

\*\* Boom length is with inner-mid fully extended and outer-mid & fly fully retracted.

FIGURA 2-4

**Exemplo e cálculos de amostra** (não métrico)

O exemplo a seguir ilustra como calcular a carga permitida durante a operação na velocidade do vento (velocidade da rajada de 3 segundos) acima de 13,4 m/s (30 mph) e velocidades do vento máximas permitidas com várias combinações de carga elevada e área de resistência ao vento.

**NOTA:** As velocidades do vento permitidas e calculadas neste exemplo são **velocidades da rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança V(z)**.

**Exemplo 2:**

O equipamento está configurado com:

- comprimento da lança = 90 pés,
- radio da carga = 40 pés e
- a velocidade do vento é medida em  $V(z) \leq 45$  mph.

No **Exemplo da tabela de carga nominal — Não métrico** (Figura 2-4), na velocidade de vento máxima permitida,  $V(z) = 30$  mph, a capacidade de elevação nominal  $m_{(permitida)}$  para esta configuração é de 25,200 lb.

A área máxima permitida de resistência ao vento da carga é:

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times m_{(carga)} \quad (2.5)$$

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times 25,200 = 149 \text{ pés}^2$$

**Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z) < 30$  mph** nesta configuração:

- Carga máxima 25,200 lb
- Área máxima de resistência ao vento da carga 149 pés<sup>2</sup>

Para a velocidade do vento permitida  $> 30$  mph e  $\leq 45$  mph, reduza a carga permitida. O Fator para o comprimento da lança principal de 90 pés é 0,8. Assim, a carga permitida é:

$$m_{(permitida)} = 0.8 \times 25,200 = 20,160 \text{ lb}$$

Esta capacidade de carga reduzida tem uma área permitida de resistência ao vento de:

$$Awr_{(permitida)} = 0.0059 \times 20,160 = 119 \text{ pés}^2$$

**Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z) > 30$  mph e  $\leq 45$  mph** com essa configuração:

- Carga máxima 20,160 lb
- Área máxima de resistência ao vento da carga 119 pés<sup>2</sup>

Por exemplo, velocidades de vento acima de 13,4 m/s **NÃO** são permitidas para elevar uma carga acima de 20,160 lb, mesmo que a área de resistência ao vento da carga seja inferior a 119 pés<sup>2</sup>.

Consulte as configurações do equipamento acima para as seguintes condições de carga:

**Exemplo de carga 2.1:**

Com um coeficiente de arrasto do vento da carga **Cd conhecido**,

- carga a ser elevada de 19,500 lb,
- área projetada do vento  $Ap = 70$  pés<sup>2</sup>,
- coeficiente de arrasto do vento  $Cd = 1,5$

então, a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 70 \times 1.5 = 105 \text{ pés}^2$$

Consulte acima **Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z) > 30$  mph e  $\leq 45$  mph**. Comparando a carga e a área resistente ao vento ao que deve ser permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
19,500 lb  $\leq$  20,160 lb SIM
- $Awr_{(carga)}$  é menor que a  $Awr_{(permitida)}$ ?  
105 pés<sup>2</sup>  $\leq$  119 pés<sup>2</sup> SIM

**Conclusão:** É permitido elevar esta carga em velocidades do vento de até 45 mph.

**Exemplo de carga 2.2:**

Com um coeficiente de arrasto do vento da carga **Cd desconhecido**,

- carga a ser elevada de 18,000 lb,
- área projetada do vento  $Ap = 45$  pés<sup>2</sup>,
- coeficiente de arrasto do vento  $Cd =$  desconhecido,

**NOTA:** Se o coeficiente de arrasto do vento exato for desconhecido, presume-se que ele será conforme 2,4.

a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 45 \times 2.4 = 108 \text{ pés}^2$$

Consulte acima **Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z) > 30$  mph e  $\leq 45$  mph**. Comparando a carga e a área resistente ao vento ao que deve ser permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
18,000 lb  $\leq$  20,160 lb SIM
- $Awr_{(carga)}$  é menor que a  $Awr_{(permitida)}$ ?  
108 pés<sup>2</sup>  $\leq$  119 pés<sup>2</sup> SIM

**Conclusão:** É permitido elevar esta carga em velocidades do vento de até 45 mph.

**Exemplo de carga 2.3a:**

Com uma grande área de resistência ao vento da carga  $Awr_{(carga)}$ ,

- carga a ser elevada de 22,000 lb,
- área projetada do vento  $Ap = 180 \text{ pés}^2$ ,
- coeficiente de arrasto do vento  $Cd = 1,2$

a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 180 \times 1,2 = 216 \text{ pés}^2$$

Consulte acima **Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z) > 30 \text{ mph}$  e  $\leq 45 \text{ mph}$** . Comparando a carga com a permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
22,000 lb  $\leq$  20,160 lb NÃO

**Conclusão:** NÃO é permitido elevar esta carga em velocidades de vento de até 45 mph.

Consulte acima **Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z)$  de até 30 mph**. Comparando a carga com a permitida:

**Tabela 2-7 Relação de  $Awr$  e velocidade do vento permitida  $V(z)$  — Não métrico**

Nota: As velocidades de vento permitidas e nominais nesta tabela são as velocidades de rajada de 3 segundos na altura da ponta da lança.					
Relação:	1,2	1,4	1,6	1,8	2
	Velocidade máxima permitida do vento (mph)				
Para capacidade nominal a 30 mph	27.4	25.4	23.7	22.4	21.2
Para capacidade permitida a 45 mph	41.1	38.0	35.6	33.5	31.8

**Exemplo de carga 2.3b:**

Com uma grande área de resistência ao vento da carga  $Awr_{(carga)}$ ,

- carga a ser elevada de 12,000 lb,
- área projetada do vento  $Ap = 125 \text{ pés}^2$ ,
- coeficiente de arrasto do vento  $Cd = 1,3$

a área de resistência ao vento da carga pode ser estimada como:

$$Awr_{(carga)} = Ap \times Cd = 125 \times 1,3 = 162 \text{ pés}^2$$

Consulte acima **Limites de elevação com velocidade do vento  $V(z) > 30 \text{ mph}$  e  $\leq 45 \text{ mph}$** . Comparando a carga e a área resistente ao vento ao que deve ser permitida:

- A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
12,000 lb  $\leq$  20,160 lb SIM
- $Awr_{(carga)}$  é inferior a  $Awr_{(permitida)}$ ?  
162  $\text{pés}^2 \leq$  119  $\text{pés}^2$  NÃO

A carga a ser elevada é menor do que a carga permitida?  
22,000 lb  $\leq$  25,200 lb SIM

A velocidade do vento permitida para esta carga é de 30 mph, dependendo da área de resistência ao vento da carga.

- $Awr_{(carga)}$  é inferior a  $Awr_{(permitida)}$ ?  
216  $\text{pés}^2 \leq$  149  $\text{pés}^2$  NÃO

**Conclusão:** NÃO é permitido elevar esta carga com uma velocidade de vento de 30 mph, mas é permitido elevar em uma velocidade de vento reduzida, calculada da seguinte forma:

$$\text{Relação } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{216}{149} = 1,45$$

Na Tabela 2-7, a velocidade máxima de vento permitida na relação de 1,45 (arredondado para o maior valor seguinte da tabela de 1,6) é 23.7 mph.

**Conclusão:** É permitido elevar esta carga em velocidades de vento de até 23.7 mph. **Conclusão:** É permitido elevar esta carga na velocidade de vento de até 38.0 mph.

**Conclusão:** NÃO é permitido elevar esta carga com uma velocidade de vento de até 45 mph, mas é permitido elevar em uma velocidade de vento reduzida, calculada da seguinte forma:

$$\text{Relação } \frac{Awr_{(carga)}}{Awr_{(permitida)}} = \frac{162}{119} = 1,37$$

Na Tabela 2-7, a velocidade máxima de vento permitida na proporção de 1.37 (arredondado para o maior valor seguinte da tabela de 1.4) é 38.0 mph.

**Operações de elevação**

Antes de elevar, posicione o equipamento em uma superfície firme, estenda e apoie adequadamente os estabilizadores e nivele o guindaste. Dependendo da natureza da superfície de apoio, pode ser necessário calçamento adequado para a obtenção de uma maior superfície de apoio.

O equipamento está equipado com um nível de bolhas que deve ser usado para determinar se o equipamento está nivelado. O cabo de carga também pode ser usado para estimar o nivelamento do equipamento a fim de se ter



certeza de que está alinhado com o centro da lança em todos os pontos do círculo de giro.

Se for usado o jib ou a extremidade da lança auxiliar, assegure-se de que o cabo elétrico e o peso da Chave anticolisão do moitão estejam instalados corretamente e que o RCL (Limitador de capacidade nominal) esteja programado para a configuração do equipamento. Consulte o manual do operador do RCL fornecido com o equipamento.

Verifique a capacidade do equipamento comparando a *Tabela de carga* com o peso da carga. Em seguida, eleve um pouco a carga primeiro para assegurar-se da estabilidade do guindaste antes de prosseguir com a elevação.

A carga deve estar bem amarrada e presa. Sempre determine o peso da carga antes de tentar içá-la e lembre-se de que todos os cordames (lingas, etc.) e dispositivos de elevação (moitão, jib, etc.) devem ser considerados parte da carga.

Meça o raio da carga antes de realizar uma elevação e permaneça dentro das áreas de elevação aprovadas com base nos diagramas de distância e nos diagramas de área de trabalho indicados na *Tabela de carga* do equipamento.

Mantenha sempre a carga o mais próximo do equipamento e o mais próximo possível do solo.

**Não sobrecarregue o** equipamento ultrapassando as capacidades indicadas na *Tabela de carga* apropriada. Pode ocorrer morte ou acidentes pessoais graves provocados por tombamento do equipamento, ou falha estrutural provocada por sobrecarga.

O equipamento pode tombar ou sofrer falha estrutural se:

- A configuração da carga e do equipamento não estiver dentro da capacidade, conforme indicado nas notas e na *Tabela de carga* aplicável.
- O solo for macio e/ou as condições da superfície forem ruins.
- Os estabilizadores não estiverem corretamente estendidos e ajustados. Em modelos equipados com estabilizadores que possam ser fixados nas posições intermediárias, os estabilizadores devem também ser fixados ao operar a partir da posição intermediária.
- O calçamento das patolas dos estabilizadores for inadequado.
- O equipamento for operado inadequadamente.

Não conte com o tombamento do equipamento para determinar a capacidade de elevação.

Assegure-se de que o cabo de elevação esteja na vertical antes de executar a elevação. Não submeta o equipamento a cargas laterais. Uma carga lateral pode inclinar o equipamento ou ocasionar falha estrutural.

As capacidades da *Tabela de carga* são baseadas em cargas suspensas livremente. Não empurre postes, pilhas ou artigos

submersos. Certifique-se de que a carga não esteja congelada ou presa ao solo antes de realizar a elevação.

Se houver condição de tombamento, abaixe imediatamente a carga com o cabo de elevação e retraia ou eleve a lança para diminuir o raio da carga. Nunca abaixe nem estenda a lança, pois isso agravará essa condição.

Use cabos de apoio, sempre que possível, para ajudar no controle da movimentação da carga.

Ao elevar cargas, o equipamento se inclina em direção à lança e a carga oscila para fora, aumentando o raio da carga. Certifique-se de que a capacidade do equipamento não seja ultrapassada quando isso ocorrer.

Não golpee nenhuma obstrução com a lança. Se a lança tocar acidentalmente em um objeto, pare imediatamente. Inspecione a lança. Interrompa o uso do equipamento se a lança estiver danificada.

Nunca empurre nem puxe nada com a lança.

Evite paradas ou arrancadas repentinas quando estiver movimentando uma carga. A inércia e o maior raio da carga podem tombar o equipamento ou ocasionar falha estrutural.

Recomenda-se usar somente um guincho por vez ao elevar cargas. Consulte "Elevação de painéis pré-moldados" na página 2-21 para instruções de elevação adicionais.

Sempre use pernas de cabo suficientes para acomodar a carga a ser elevada. A elevação com muito poucas pernas de cabo pode resultar em falha do cabo de elevação.

## Contrapeso

Em equipamento equipado com contrapesos removíveis, assegure-se de que as seções de contrapeso apropriadas estejam instaladas corretamente para a elevação considerada.

Não acrescente materiais ao contrapeso para aumentar a capacidade. As leis federais dos EUA proíbem modificações ou acréscimos que afetem a capacidade ou a segurança da operação dos equipamentos sem a aprovação por escrito do fabricante. [OSHA 29CFR 1926.1434]

## Elevação do estabilizador

Em relação à "elevação" de uma patola do estabilizador durante as atividades do guindaste, esteja ciente de que as cargas nominais para esse equipamento, como indicado na *Tabela de carga* do equipamento, não devem ultrapassar 85% da carga de tombamento nos estabilizadores, conforme determinado pela norma SAE J765 JUNE2017 "Código de teste de estabilidade de guindastes". Uma patola do estabilizador pode elevar-se do solo durante a operação do equipamento dentro dos limites de capacidade da *Tabela de carga*. Ainda assim, o equipamento não ficará instável. O "ponto de equilíbrio" para o teste de estabilidade de acordo com os critérios da SAE e da National Crane é uma condição de carga em que a atuação do momento de carga para tombar o

equipamento é igual ao momento máximo do equipamento disponível para resistir ao tombamento. Esse ponto de equilíbrio ou ponto de instabilidade para um equipamento não depende da “elevação” de um estabilizador, mas depende mais da comparação dos momentos de carga “em oposição”.

A ocorrência da elevação de um estabilizador do solo é geralmente atribuída à flexão natural da estrutura do equipamento. Isso pode acontecer quando uma carga é elevada em certas configurações dentro dos limites de capacidade da *Tabela de carga* e não é necessariamente uma indicação de uma condição instável.

O equipamento não deve ficar instável desde que esteja ajustado corretamente, esteja em boas condições de funcionamento, todos os auxílios ao operador estejam programados corretamente e que o operador de equipamento qualificado siga e aplique as instruções indicadas na *Tabela de carga* aplicável, no *Manual do operador* e nos adesivos no equipamento.

### Elevações com vários equipamentos

Não se recomenda a elevação com vários equipamentos.

Qualquer elevação que exija mais de um equipamento deve ser planejada e coordenada de maneira precisa por uma pessoa qualificada. Se for necessário executar uma elevação com vários equipamentos, o operador deve ser responsável por assegurar que sejam tomadas as medidas de segurança mínimas a seguir:

- Obtenha serviços da pessoa qualificada para comandar a operação.
- Certifique-se de que todos os sinais sejam coordenados pelo diretor de elevação ou pessoa responsável pela mesma.
- Coordene os planos de elevação com os operadores, a pessoa responsável e o sinalizador antes de iniciar a elevação.
- Mantenha comunicação entre todas as pessoas envolvidas durante toda a operação. Se possível, forneça equipamento de rádio aprovado para comunicação por voz entre todas as pessoas envolvidas na elevação.
- Use estabilizadores nos equipamentos equipados com eles.
- Calcule o peso a ser elevado por cada equipamento e amarre as linguas nos pontos corretos para obter a distribuição adequada do peso.
- Assegure-se de que os cabos de carga estejam diretamente sobre os pontos de fixação para evitar carregamento lateral e a transferência de carga de um equipamento a outro.
- Não desloque o guindaste. Eleve somente a partir de uma posição estacionária.

### Elevação de painéis pré-moldados

Os requisitos e recomendações referentes à operação e ao uso dos guindastes National Crane estão descritos em adesivos, no Manual do operador e de segurança e em outros manuais disponibilizados com cada modelo específico de máquina. Usar o equipamento para realizar a elevação de painéis pré-moldados com dois cabos de elevação apresenta riscos novos e diferentes dos apresentados com o uso normal da elevação.

Portanto, as seguintes precauções adicionais devem ser adotadas caso seja necessário usar o equipamento para realizar a elevação de painéis pré-moldados usando um equipamento equipado com dois guinchos:

- O equipamento deve ser preparado e operado de acordo com as instruções localizadas no Manual de segurança e do operador, na Tabela de capacidade de carga e nos adesivos fixados no equipamento.
- O cabo de elevação do guincho principal deve ser passado sobre a extremidade da lança principal preparada para duas pernas de cabo.
- O cabo de elevação do guincho auxiliar deve ser passado sobre a extremidade da lança auxiliar preparada para uma perna de cabo.
- A carga deve estar conectada com o cabo de elevação principal conectado à extremidade mais próxima do equipamento e com o cabo de elevação auxiliar conectado à extremidade mais afastada do equipamento.
- O sistema anticolisão do moitão deve ser instalado e inspecionado para confirmar que ele está ativo para monitorar ambos os cabos do guincho.
- O guincho RCL deve ser configurado como guincho principal e duas pernas de cabo.
- O cabo de aço e as polias devem ser inspecionadas antes e depois das operações de elevação para verificar a existência de riscos ou arrastos.
- A carga bruta total não deve exceder 80% da tabela de carga padrão. O operador deve ser responsável por controlar isso, pois o RCL não tem um recurso para definir limites de elevação reduzidos.
- O cabo do guincho auxiliar deve ser considerado parte das deduções para determinar a carga líquida permitida.
- O painel deve ser elevado de modo que os cabos de elevação fiquem alinhados com o equipamento.
- A carga deve ser controlada para evitar sua rotação e para garantir que permanecerá alinhada à lança.
- A carga deve estar equilibrada com o cabo de carga auxiliar não suportando mais do que a metade da carga em qualquer momento durante a elevação. O RCL não fornecerá cobertura para a tração do cabo do guincho auxiliar.

- O efeito das cargas do vento no equipamento e no painel deve ser levado em consideração. As operações devem ser interrompidas se o vento puder causar perda de controle no manuseio da carga.
- O cabo do guincho principal deve ser usado para elevar o painel até a posição vertical.

Certifique-se de que toda a equipe que trabalha com o equipamento ou no entorno esteja adequadamente treinada e completamente familiarizada com as funções operacionais do equipamento e com práticas seguras de trabalho e operação. A equipe deve estar totalmente familiarizada com os regulamentos e normas que regem o equipamento e sua operação. As práticas de trabalho podem variar um pouco de acordo com os regulamentos do governo, as normas da indústria, as regras locais e do local de trabalho e as políticas do empregador, portanto é preciso ter um conhecimento abrangente e estar em conformidade com todas as regras relevantes de trabalho.

## BATE-ESTACA E EXTRAÇÃO DE ESTACA

Bate-estaca e extração de estaca são aplicações aprovadas pela National Crane, desde que todos os equipamentos sejam operados de acordo com as instruções da fábrica. Os seguintes requisitos de operação devem ser usados durante as operações de bate-estaca e extração de estaca com um equipamento hidráulico móvel National:

As operações de bate-estaca e extração de estaca usando um equipamento móvel apresentam muitas variáveis e fatores desconhecidos que devem ser considerados ao usar um equipamento nesta aplicação. Devido a esses fatores, bom-senso deverá ser aplicado quando as operações de bate-estaca e extração de estaca estiverem sendo consideradas.

Não é intenção da National Crane recomendar tipos ou modelos específicos de equipamentos de bate-estaca e extração de estaca, mas oferecer orientação a respeito dos requisitos operacionais para ajudar a evitar os efeitos adversos que as operações de bate-estaca e extração de estaca podem causar no equipamento.

Além dos requisitos de operação detalhados nos manuais de operação e na tabela de capacidade de carga, as operações de bate-estaca e extração de estaca são aprovadas pela National Crane, desde que todas as diretrizes abaixo sejam seguidas:

- Todas as operações de bate-estaca e extração de estaca deverão ser restritas a estabilizadores totalmente estendidos com todos os pneus fora do chão.
- O peso combinado do motorista ou extrator, empilhador, terminais, extremidades etc., não deverá exceder 80% dos valores da tabela de carga da operação de operações em estabilizadores.

- O bate-estaca ou a extração e os acessórios deverão ser mantidos longe da extremidade da lança o tempo todo.
- O bate-estaca e o extrator devem ser suspensos por um cabo de elevação com velocidade de cabo suficiente para atender ou exceder a taxa de descida do bate-estaca e extrator para evitar que o impacto da carga ou da vibração sejam induzidos para a lança e a estrutura do equipamento.
- Bate-estaca ou extração devem ser restritos apenas para a lança principal e não deverão ser permitidos em um jib.
- Bate-estaca usando apenas a linha de elevação do equipamento não é seguro e não é permitido, pois os valores de carga não podem ser determinados com precisão. Apenas dispositivos de extração de estaca que não transmitem vibração ou carga de choque no equipamento são permitidos. Todas as medidas de precaução possíveis deverão ser tomadas para evitar que cargas de choque ou vibração sejam impostas em componentes do equipamento, seja diretamente pelo cabo de elevação ou indiretamente por vibração originada no solo.
- Os cabos de carga devem ser mantidos verticais o tempo todo durante operações de bate-estaca e extração de estaca.
- O operador e outras pessoal associados às operações de bate-estaca e extração de estaca deverão ter lido e entendido todas as normas de segurança aplicáveis a operações do equipamento, assim como terem sido totalmente treinados na operação segura do equipamento de bate-estaca e extração de estaca.

## Equipamento

- Os guinchos devem estar equipados com um seguidor do cabo para ajudar no enrolamento do cabo.
- Todos os guias/retentores de cabo e pinos deverão estar no lugar.
- Todos os jibs devem ser removidos da máquina antes do início da operação de bate-estaca e extração.
- Todos os ganchos do guincho devem ser equipados com uma trava positiva.

## Inspeção do equipamento

- Além das inspeções periódicas e frequentes do equipamento, registros diários com data devem ser mantidos mostrando que as inspeções foram realizadas no equipamento durante o tempo em que ele foi usado para bate-estaca ou extração.
- Todos os dispositivos de aviso antibloqueio e sistemas RCL deverão ser inspecionados diariamente e verificados para ver se estão funcionais.

- Todas as áreas do equipamento sujeitas a fadiga devem ser inspecionadas mensalmente e antes que o guindaste retorne ao serviço de elevação.
- A lança deverá ser inspecionada diariamente para assegurar que todas as placas de desgaste estejam no lugar. Equipamento que usa seções fixadas da lança deverão ser inspecionados diariamente para assegurar que o mecanismo de fixação opere apropriadamente e para verificar se não há desgaste excessivo nos pinos ou nas placas de fixação.
- O cabo de elevação deverá ser inspecionado diariamente para assegurar que não haja abrasão ou desgaste.

**PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO**

Leia atentamente, compreenda e siga todos os regulamentos locais, estaduais e federais pertinentes referentes à operação do equipamento perto de redes de energia elétrica ou equipamentos elétricos.

**As leis federais dos EUA proíbem o uso de equipamentos dentro de uma distância menor que 6 m (20 pés) de fontes de energia de até 350 kV e distâncias maiores para tensões mais elevadas a não ser que a tensão do cabo seja conhecida [29CFR1910.180 e 29CFR1926.1400].**

**Para evitar morte ou acidentes pessoais graves, a National Crane recomenda que todas as peças do**

**equipamento, a lança e a carga sejam mantidas a pelo menos 6 m (20 pés) de distância de todas as linhas de energia elétrica e equipamentos elétricos que tenham menos de 350 kV.**

**NOTA:** Para obter instruções detalhadas sobre operação próxima a redes de energia, consulte a edição atual da OSHA 29CFR1926.1408 e da Norma Nacional Americana ASME B30.5.



**PERIGO**

**Perigo de eletrocussão!**

Os guindastes National Crane não são equipados com todos os recursos necessários para operar dentro da permissão da OSHA 29CFR1926.1408, Tabela A, quando as redes de energia estão energizadas.

Se a operação a uma distância de 3 m (10 pés) de qualquer linha de energia não puder ser evitada, a concessionária de energia elétrica **precisa** ser notificada e a rede elétrica **precisa** ser desenergizada e aterrada **antes** da realização do trabalho.

**Pode ocorrer** eletrocussão mesmo sem entrar em contato direto com o equipamento.

**DANGER**

	<p><b>ELECTROCUTION HAZARD</b></p> <p>This equipment may be energized during operation. Contact with energized vehicle will result in death or serious injury.</p>	
<p><b>THIS EQUIPMENT IS NOT INSULATED. KEEP CLEAR OF ENERGIZED POWERLINES AND EQUIPMENT.</b></p>		

8.822 Exemplo de adesivo. Somente para referência. 80090316

A operação do equipamento é perigosa quando próxima a fontes de energia elétrica energizadas. Use de extrema cautela e bom senso. Opere lenta e cautelosamente quando próximo a linhas de energia.

Antes de operar este equipamento próximo a linhas de energia ou equipamentos elétricos, comunique a concessionária de energia. Esteja positiva e absolutamente certo de que a energia tenha sido desligada.

Este equipamento **não é isolado**. Leve sempre em consideração todas as peças da carga e do equipamento, inclusive o cabo de aço, o cabo de elevação, os cabos suspensos, os cabos de apoio e os condutores. Você, o operador, é responsável por alertar todas as pessoas sobre os perigos relacionados às linhas e equipamentos de energia elétrica. Não deixe que pessoas não envolvidas na operação permaneçam nas proximidades do equipamento durante sua operação. Não permita que ninguém se apoie ou encoste no equipamento. Não permita que ninguém, inclusive operadores de carga e descarga e manipuladores de carga, segure na carga, nos cabos de carga, nos cabos de apoio ou no dispositivo de elevação.

Se a carga, o cabo de aço, a lança ou qualquer parte do equipamento encostar ou chegar muito perto de uma fonte de energia elétrica, as pessoas dentro, sobre e ao redor do guindaste podem sofrer acidentes pessoais graves ou morrer.

A maioria das linhas de energia **não é** isolada. Trate todas as linhas de energia como energizadas a menos que tenha obtido informações confiáveis da empresa de energia ou do proprietário.

As regras neste *Manual do operador* devem ser seguidas sempre, mesmo se as linhas de energia ou equipamentos elétricos tiverem sido desenergizados.

A maneira mais segura de evitar eletrocussão é manter-se afastado de linhas e fontes de energia elétrica.

Não é necessário encostar-se em uma fonte ou linha de energia para ser eletrocutado. A eletricidade, dependendo de sua magnitude, pode formar um arco ou pular para qualquer parte da carga, cabo de carga ou lança do equipamento se este se aproximar demais de uma fonte de energia elétrica. As tensões baixas também podem ser perigosas.

## Preparação e operação

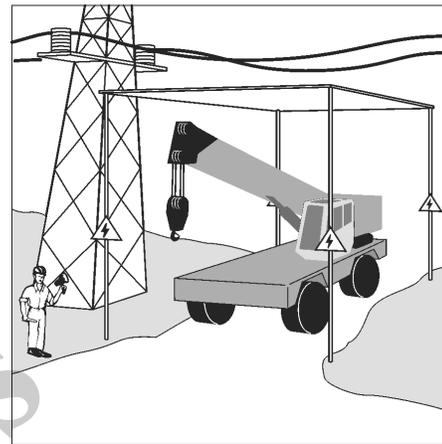
Durante o uso do equipamento, considere que toda linha esteja energizada (“quente” ou “viva”) e tome as precauções necessárias.

Prepare o equipamento em uma posição em que a carga, a lança ou qualquer peça do equipamento e seus acessórios não possam ser movimentados para dentro de uma distância de 6 m (20 pés) de redes ou equipamentos de energia elétrica. Isso inclui a lança do equipamento (totalmente estendida com altura, raio e comprimento máximos) e todos os acessórios (jibs, cordames, cargas etc.). As linhas aéreas tendem a balançar com o vento, portanto considere o movimento dessas linhas ao determinar a distância segura de operação.

Devem-se colocar obstáculos adequados para restringir fisicamente a entrada do equipamento e de todos os acessórios (inclusive a carga) em uma distância não segura de redes ou equipamentos de energia elétrica.

Faça um planejamento com antecedência e planeje uma rota segura antes de se deslocar sob linhas elétricas.

Devem-se colocar demarcações em cada lado da travessia para garantir a manutenção de folga suficiente.



8.823

Os regulamentos da OSHA dos Estados Unidos exigem um bandeirista para sinalizar a proximidade de redes elétricas energizadas.

Encarregue um sinalizador qualificado e confiável, equipado com um apito ou buzina com som alto e equipamento de comunicação por voz para alertar o operador quando qualquer parte do equipamento ou da carga se movimentar próximo a uma fonte de energia. Essa pessoa não deve ter outra ocupação enquanto o equipamento estiver em serviço.

Os cabos de apoio devem sempre ser fabricados de material não condutivo. Qualquer cabo de apoio molhado ou sujo pode conduzir eletricidade.

**Não** armazene materiais embaixo de linhas de energia ou próximos a fontes de energia elétrica.

## Dispositivos contra risco de eletrocussão

O uso de ligações isoladas, proteções/gaiolas de lanças isoladas, dispositivos de atenção de proximidade ou limitadores mecânicos não garantem a não ocorrência de contato elétrico. Mesmo que os regulamentos e as leis exijam o uso de tais dispositivos, a não obediência às regras apresentadas neste manual pode resultar em acidentes pessoais graves ou morte. Você deve estar ciente de que tais dispositivos têm limites e de que deve seguir sempre as regras e precauções apresentadas neste manual, mesmo que o equipamento esteja equipado com esses dispositivos.

As ligações isoladas instaladas no cabo de carga fornecem proteção limitada contra os riscos de eletrocussão. As ligações são limitadas em suas capacidades de elevação, propriedades de isolamento e outras propriedades que afetam seu desempenho. Umidade, pó, sujeira, óleo e outros contaminantes podem fazer com que a ligação conduza eletricidade. Devido às suas classificações de capacidade, algumas ligações não são eficazes para equipamentos grandes e/ou altas tensões/correntes.

A única proteção que pode ser obtida por uma ligação isolada está abaixo da ligação (eletricamente para baixo) contanto que a ligação seja mantida limpa, livre de contaminantes, não tenha sido arranhada ou danificada e seja testada periodicamente (antes do uso) quanto à integridade dielétrica.

As proteções e gaiolas de lança fornecem proteção limitada contra os riscos de eletrocussão. Elas são projetadas para cobrir apenas a extremidade da lança e uma pequena parte dela. O desempenho das proteções e gaiolas de lança é limitado pelo seu tamanho físico, características de isolamento e ambiente de operação (por exemplo: pó, sujeira, umidade, etc.). As características de isolamento desses dispositivos podem ser comprometidas se não forem mantidos limpos, livres de contaminação e sem danos.

Existem diversos tipos de dispositivos de atenção e sensores de proximidade disponíveis. Alguns usam sensores (localizados) na extremidade da lança e outros usam sensores em todo o comprimento da lança. Nenhum aviso será dado por componentes, cabos, cargas e outros acessórios localizados fora da área de detecção. Deposita-se muita confiança em você, operador, em selecionar e ajustar corretamente a sensibilidade desses dispositivos.

Nunca confie somente em um dispositivo para proteger você e seus colegas contra os perigos.

Algumas variáveis que você deve conhecer e compreender são:

- Os dispositivos de proximidade devem informar a existência de eletricidade e não sua magnitude ou valor.
- Alguns dispositivos de proximidade podem detectar apenas corrente alternada (CA), mas não corrente contínua (CC).
- Alguns dispositivos de proximidade detectam energia de frequência de rádio (RF) e outros não.
- A maioria dos dispositivos de proximidade fornece apenas um sinal (sonoro, visual ou ambos) para o operador e este sinal não deve ser ignorado.
- Às vezes, a parte de detecção do dispositivo de proximidade se confunde com fontes e linhas de energia complexas ou divergentes.

**Não** confie no aterramento. Aterrar o equipamento fornece pouca ou nenhuma proteção contra riscos elétricos. A eficácia do aterramento está limitada pelo tamanho do condutor (cabo) usado, as condições do solo, a magnitude da tensão e da corrente presentes e por diversos outros fatores.

### Contato elétrico

Se o equipamento entrar em contato com uma fonte de alimentação energizada, você deve:

1. Permanecer na estação de trabalho do equipamento.  
**Não entrar em pânico.**

2. Avisar imediatamente as pessoas nas proximidades para que se afastem.
3. Tentar afastar o equipamento da fonte de energia atingida usando os controles do equipamento que provavelmente permanecerão funcionais.
4. Permanecer no equipamento até que a empresa de energia seja contatada e a fonte de energia tenha sido desligada. **Ninguém** deve tentar se aproximar do equipamento ou da carga até que a energia tenha sido desligada.

Somente em último caso o operador deve tentar sair do equipamento ao atingir uma fonte de energia. Se for absolutamente necessário sair da estação do operador, **pule o mais longe possível do equipamento. Não pise fora somente com um pé.** Pule para longe com os dois pés juntos. **Não** ande nem corra.

Logo após qualquer contato com uma fonte de energia elétrica ativa, avise imediatamente o distribuidor National Crane sobre o incidente e consulte-o sobre inspeções e reparos necessários. Inspeccione completamente o cabo e todos os pontos de contato no equipamento. Se o distribuidor não estiver imediatamente disponível, entre em contato com a Manitowoc Crane Care. O equipamento não deve ser retornado ao serviço até que seja completamente inspecionado quanto a qualquer evidência de danos e até que todas as peças danificadas sejam reparadas ou substituídas conforme autorização do distribuidor National Crane ou da Manitowoc Crane Care.

### Equipamentos e condições operacionais especiais

Nunca opere o equipamento durante uma tempestade de raios.

Ao operar próximo de transmissores/torres de comunicação onde uma carga elétrica pode ser induzida no equipamento ou na carga:

- O transmissor deve ser desenergizado OU
- Devem ser feitos testes para determinar se uma carga elétrica será induzida no equipamento ou na carga.
- O equipamento deve receber um aterramento elétrico.
- Se forem usados cabos de apoio, eles devem ser não condutivos.
- Devem ser tomadas todas as precauções para dissipar tensões induzidas. Informe-se com um consultor qualificado de RF (radiofrequência). Consulte também os códigos e regulamentos locais, estaduais e federais.

Ao operar equipamento equipado com eletroímãs, devem ser tomadas precauções adicionais. Não permita que ninguém toque no ímã ou na carga. Alerta o pessoal por meio de um sinal sonoro de aviso ao movimentar a carga. Não permita que a tampa da fonte de energia do eletroímã seja aberta durante a

operação ou em nenhum momento em que o sistema elétrico esteja ativado. Desligue completamente o guindaste e abra a chave dos controles do ímã antes de conectar ou desconectar seus cabos. Use somente dispositivos não condutivos ao posicionar uma carga. Abaixe o ímã até a área de retração e desligue a energia antes de sair da cabine do operador (se houver) ou estação do operador.

## Aterramento do equipamento

O equipamento pode ficar carregado com eletricidade estática. Isso pode ocorrer principalmente ao usar patolas do estabilizador feitas de plástico ou quando as patolas do estabilizador estão revestidas com material isolante (por ex., pranchas de madeira).



### ATENÇÃO

#### Risco de acidentes devido a choque elétrico!

Aterre o equipamento antes de começar a trabalhar com ele

- Próximo a transmissores fortes (transmissores de rádio, estações de rádio etc.)
- Próximo a estações comutadoras de alta frequência
- Se tiver previsão de trovoadas

Use material condutor de eletricidade para fazer o aterramento.

1. Martele uma haste de metal (3, Figura 2-5) (comprimento de aproximadamente 2,0 m [6.6 pés]) pelo menos 1,5 m (5 pés) no solo.
2. Umedeça o solo ao redor da haste de metal (3) para obter melhor condutividade.
3. Prenda o cabo isolado (2) na haste de metal (3), seção transversal de pelo menos 16 mm<sup>2</sup> (0.025 pol<sup>2</sup>).
4. Conecte a extremidade livre do cabo com um grampo (1) a um local com boa condutividade elétrica na estrutura.

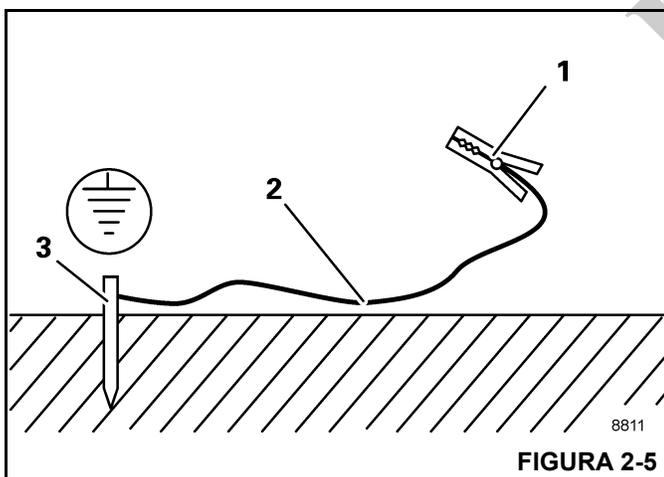


FIGURA 2-5



### ATENÇÃO

#### Risco de acidentes devido a choque elétrico!

Certifique-se de que as conexões entre o cabo e braçadeira conduzem eletricidade.

Não conecte a braçadeira a peças que estão aparafusadas, como válvulas, tampas ou peças similares.

## MOVIMENTAÇÃO DE PESSOAL

Para equipamentos que são de Dupla classificação como um guindaste e elevador, consulte a seção Precauções de segurança — Elevador. Consulte também o manual do equipamento opcional intitulado Manual do cesto de elevação de pessoas, que trata de segurança, inspeção, testes, operação, instalação e lubrificação.

As informações a seguir são para máquinas que não possuem Dupla classificação.

A ASME (Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos) publica a Norma Nacional Americana intitulada *Sistemas de elevação de pessoas*, ASME B30.23-2016:

Este volume estabelece os critérios de projeto, características do equipamento e procedimentos operacionais que são necessários quando o equipamento de elevação dentro do escopo da norma ASME B30 é usado para elevar pessoas. O equipamento de elevação definido pela norma ASME 830 serve para o manuseio de materiais. Ele não foi projetado, fabricado ou destinado a atender as normas de equipamentos de transporte de pessoas, como a ANSI/SIA A92 (Plataformas aéreas). Os requisitos de equipamento e implementação apresentados neste volume não são os mesmos que os estabelecidos para a utilização de equipamentos especificamente projetados e fabricados para a elevação de pessoas. O equipamento de elevação que atende aos volumes aplicáveis da norma ASME B30 não deve ser utilizado para elevar ou abaixar pessoas, a menos que não haja alternativas menos perigosas para proporcionar o acesso à área onde o trabalho está sendo realizado. Elevar ou abaixar pessoas utilizando o equipamento de elevação conforme com a ASME B30 é proibido, a menos que todos os requisitos aplicáveis deste volume tenham sido atendidos.

Essa norma está em conformidade com as regulamentações para construção do Ministério do Trabalho dos Estados Unidos, OSHA (Administração da Saúde e Segurança Ocupacionais) que estipulam na norma 29CFR1926.1431:

Requisitos gerais. É proibido o uso de um equipamento ou guindaste Derrick para elevar funcionários em uma plataforma de pessoal, exceto quando a elevação, o uso ou a desmontagem dos métodos convencionais para se chegar ao local de trabalho, tais como um guincho para pessoas, escada, elevadores, plataformas de elevação ou andaimes seria muito arriscado ou caso não seja possível devido ao projeto da estrutura ou às condições do local de trabalho.

As exigências adicionais para operações com o equipamento estão estipuladas nas normas *ASME B30.5, Guindastes móveis e ferroviários*, *ASME B30.8, Guindastes flutuantes e guindastes derrick flutuantes* e nos regulamentos da *OSHA 29CFR1910.180 para a Indústria em geral e 29CFR1926.1431 para Construção*.

O uso de um guindaste National Crane para movimentar pessoas é aceitável desde que:

- As exigências das normas locais, estaduais e nacionais e os códigos de segurança aplicáveis sejam seguidas.
- Tenha sido determinado que o uso de um guindaste para manusear pessoas é o meio menos arriscado de realizar o trabalho.
- O operador do guindaste deve ser qualificado para operar o tipo específico de equipamento de elevação usado na elevação de pessoas.
- O operador do guindaste deve permanecer nos controles do guindaste o tempo todo em que as pessoas estiverem afastadas do solo.
- O operador do guindaste e os ocupantes tenham sido instruídos sobre os riscos reconhecidos de elevação de plataformas de pessoas.
- O guindaste esteja em condições adequadas de funcionamento.
- O guindaste deve estar equipado com um indicador do ângulo da lança visível para o operador do guindaste.
- A *Tabela de carga* do guindaste esteja afixada dentro da estação do operador e prontamente acessível a este. O peso total da plataforma de pessoas carregada e o cordame envolvido não ultrapassem 50% da capacidade nominal do raio e da configuração do equipamento.
- O guindaste esteja nivelado com margem de um por cento do grau de nivelamento e esteja localizado em uma superfície firme. Os guindastes com estabilizadores devem tê-los todos acionados de acordo com as especificações do fabricante.
- O *Manual do operador* do guindaste e outros manuais de operação estejam dentro da estação do operador e prontamente acessíveis a este.
- A plataforma atenda aos requisitos estipulados pelos regulamentos e normas pertinentes.
- Para plataformas suspensas por cabos:
  - O guindaste seja equipado com um gancho que possa ser fechado e travado, eliminando a abertura da garganta.
  - O guindaste seja equipado com um Dispositivo anticolisão do moitão funcional.

- A plataforma esteja adequadamente conectada e fixada no gancho de carga.
- Para plataformas montadas na lança:
  - Em um guindaste equipado com uma plataforma de pessoal montada na lança, use apenas plataforma aprovada pela National Crane.
  - A plataforma esteja corretamente presa e segura.

Para evitar acidentes pessoais graves ou morte:

- NUNCA use este guindaste para “bungee jumping” ou qualquer forma de diversão ou esporte.
- NUNCA transporte pessoas no cabo de carga, a menos que isso seja permitido pelas normas municipais, estaduais e nacionais e pelos códigos de segurança aplicáveis.
- NUNCA permita que ninguém “pegue carona” em cargas, ganchos, lingas ou outros dispositivos de elevação por nenhum motivo.
- NUNCA entre ou saia de um guindaste em movimento.
- NUNCA permita que ninguém além do operador permaneça no guindaste enquanto a máquina estiver em serviço ou se deslocando.

As normas e os regulamentos referentes à movimentação de pessoas podem ser obtidos por correio nos seguintes endereços:

- *As Normas Nacionais Americanas de Segurança ASME (antiga ANSI) Série B30 para Passagens de cabo, guindastes, Guindastes Derrick, guinchos, ganchos, macacos e amarras; ASME B30.5, Guindastes de locomoção e movimentação, e ASME B30.23, Sistemas de elevação de pessoas*, podem ser obtidas por correio através da ASME, 22 Law Drive, Fairfield, New Jersey, 07004-2900 EUA.

— ou —

on-line em: [www.asme.org/kb/standards](http://www.asme.org/kb/standards)

- *As Normas e Regras DOL/OSHA* podem ser obtidas pelo correio na Superintendent of Documents, PO Box 371954, Pittsburgh, PA, 15250-7954 EUA.

## PROTEÇÃO AMBIENTAL

**Descarte os resíduos adequadamente!** O descarte inadequado de resíduos pode representar uma ameaça ao meio ambiente.

Os resíduos potencialmente nocivos usados nos guindastes National Crane incluem óleo, combustível, graxa, líquido de arrefecimento, refrigerante de ar-condicionado, filtros, baterias e panos que tenham entrado em contato com essas substâncias nocivas ao meio ambiente, 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 equipamento, 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 enchimento.
- Limpe imediatamente qualquer derramamento.

## MANUTENÇÃO

O equipamento deve ser inspecionado antes do uso em cada turno de trabalho. O proprietário, usuário e o operador devem se assegurar de que a lubrificação e a manutenção de rotina estejam sendo executadas rigorosamente. **Nunca** opere um equipamento danificado ou sem manutenção.

A National Crane continua a recomendar que o equipamento receba manutenção adequada, seja inspecionado regularmente e reparado conforme necessário. A National Crane lembra aos proprietários de equipamentos que garantam que todos os adesivos de segurança estejam afixados e legíveis. A National Crane continua a recomendar que os proprietários de equipamentos atualizem seus equipamentos com sistemas limitadores de capacidade nominal e de bloqueio da alavanca de controle para todas as operações de elevação.

Desligue o equipamento ao fazer reparos ou ajustes.

Faça sempre uma verificação das funções após os reparos para garantir a operação correta. Devem ser realizados testes de carga quando houver membros de elevação ou estruturais envolvidos.

Siga todas as precauções de segurança pertinentes indicadas neste manual ao realizar a manutenção no equipamento, bem como durante as operações com o equipamento.

Mantenha o equipamento sempre limpo, sem lama, sujeira ou graxa. Equipamentos sujos geram riscos, desgastam-se mais rapidamente e dificultam a manutenção adequada. Os agentes de limpeza usados devem ser não inflamáveis, não tóxicos e adequados ao serviço.

A manutenção e a inspeção de rotina deste equipamento devem ser realizadas por pessoal qualificado de acordo com as recomendações do *Manual de manutenção e inspeção da Manitowoc Crane Care*. Qualquer dúvida com relação aos procedimentos e especificações deve ser encaminhada ao distribuidor National Crane.

## Serviços e reparos



### ATENÇÃO

#### Risco de queda!

O trabalho em alturas elevadas sem o uso de proteção adequada contra quedas pode resultar em lesões graves ou morte.

Utilize sempre a proteção contra quedas apropriada conforme exigido por leis municipais, estaduais ou federais.

Os serviços e reparos do equipamento devem ser efetuados apenas por pessoa qualificada. Todos os serviços e reparos devem ser realizados de acordo com as recomendações do fabricante, as deste manual e as do Manual de serviço desta máquina. Se houver alguma dúvida relativa a procedimentos ou especificações de manutenção, entre em contato com o distribuidor National Crane para obter assistência.

**Pessoa qualificada** é definida como alguém que em razão de conhecimento, treinamento e experiência está totalmente familiarizado com a operação e a manutenção necessária do equipamento, bem como com os riscos envolvidos na execução dessas tarefas.

**O treinamento e qualificação do pessoal de manutenção e reparos são responsabilidade do proprietário do equipamento.**

Qualquer modificação, alteração ou mudança no equipamento que afete seu projeto original e não seja autorizada e aprovada pela National Crane é **estritamente proibida**. Todas as peças de reposição devem ser aprovadas pela National Crane. Tais ações anulam todas as garantias e tornam o proprietário/ usuário responsável por qualquer acidente resultante.

Fluido hidráulico:

- Não use as mãos ou qualquer parte do corpo para verificar vazamentos de óleo hidráulico enquanto o motor estiver funcionando ou o sistema hidráulico estiver pressurizado. O óleo do sistema hidráulico pode ficar sob uma pressão tão grande que pode penetrar na pele e causar lesões graves ou fatais. Para localizar vazamentos, use um pedaço de papelão ou de papel. Use luvas para proteger suas mãos contra o esguicho de óleo.
- Se algum fluido hidráulico for injetado na pele, procure socorro médico imediatamente senão pode ocorrer gangrena.
- Não tente reparar ou apertar qualquer mangueira ou conexão hidráulica com o motor funcionando ou o sistema hidráulico pressurizado.

- Nunca desconecte qualquer linha hidráulica sem que a lança esteja baixada, o motor desligado e o sistema hidráulico despressurizado. Para despressurizar o sistema hidráulico, desligue o motor e movimente os controles hidráulicos nos dois sentidos várias vezes.
- Óleo hidráulico quente provoca graves queimaduras. Antes de desconectar qualquer linha hidráulica, espere o fluido esfriar.
- Óleo hidráulico pode provocar lesões permanentes nos olhos. Use uma proteção adequada nos olhos.

#### Partes móveis:

- Não aproxime seus membros das partes móveis da máquina. Pode resultar na amputação de uma parte do corpo. Antes de executar algum serviço de manutenção no equipamento, desligue o motor e espere o ventilador e as correias pararem.
- Pontos de compressão, resultantes do movimento relativo entre componentes mecânicos, são áreas da máquina que podem causar lesões graves ou fatais. Não coloque seus membros ou seu corpo em contato com pontos de compressão existentes na máquina ou em torno dela. Deve-se tomar cuidado para que não haja movimento entre pontos de compressão ao executar serviços de manutenção e evitar áreas quando houver possibilidade de movimento.
- Não deixe que pessoas fiquem perto dos estabilizadores enquanto estes estão se estendendo ou abaixando. O equipamento poderá esmagar os pés de alguém.

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

- A lança deve estar totalmente retraída e abaixada e a carga colocada no solo.
- Não fique embaixo de uma lança suspensa, a não ser que ela esteja com trava de segurança. Sempre trave a lança antes de executar qualquer trabalho que exija seu içamento.
- Desligue o motor e desconecte a bateria.
- Os controles devem estar identificados corretamente. Nunca opere equipamento que esteja sinalizado como **fora de operação** e nem tente fazê-lo até que esteja de volta às condições adequadas de operação e todas as etiquetas tenham sido retiradas pelas pessoas que as colocaram.

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.

- Consulte a Manitowoc Crane Care para determinar se é necessário um teste de carga após a realização de um reparo estrutural.

## Lubrificação

O equipamento deve ser lubrificado de acordo com as recomendações do fabricante para pontos e intervalos de lubrificação e tipos de lubrificantes. Lubrifique mais frequentemente ao trabalhar em condições severas.

Tome muito cuidado ao realizar manutenção no sistema hidráulico do equipamento, pois o óleo hidráulico pressurizado pode causar acidentes pessoais graves. As seguintes precauções devem ser seguidas ao realizar manutenção no sistema hidráulico:

- Siga as recomendações do fabricante ao adicionar óleo ao sistema. A mistura de fluidos incorretos pode destruir vedações, causando falha de componentes.
- Certifique-se de que todos os cabos, componentes e conexões estejam apertados antes de retomar a operação.

## Pneus



### ATENÇÃO

#### Possível dano ao equipamento e/ou acidentes pessoais!

Dirigir o equipamento com um conjunto pneu e aro dividido com uma calibragem de 80% ou menos da pressão recomendada pode provocar falha da roda e/ou pneu. De acordo com a *Norma OSHA 1910.177(f)(2)*, quando um pneu rodou com uma calibragem de 80% ou menos da pressão recomendada, ele primeiro deve ser completamente esvaziado, removido do eixo, desmontado e inspecionado antes de ser calibrado novamente.

Verifique se há entalhes, cortes, material incrustado e desgaste anormal nos pneus.

Assegure-se de que todas as porcas estejam apertadas corretamente.

Verifique se os pneus estão calibrados com a pressão adequada. Ao encher os pneus, use um calibrador acoplável e com manômetro e uma mangueira de extensão para poder permanecer afastado dos pneus durante a calibragem.

## CABO DE ELEVAÇÃO

### Cabo de elevação sintético

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

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

Faça sempre inspeções diárias nos cabos de elevação, tendo em mente que todo cabo de elevação irá eventualmente se deteriorar a ponto em que não seja mais utilizável. Recuse-se a trabalhar com cabos de elevação danificados ou desgastados.

Durante as inspeções regulares, o operador deve certificar-se de que as superfícies do equipamento, como as placas de desgaste e as polias, não tenham sido danificadas de maneira que possam danificar o cabo de elevação sintético.

Por exemplo: se o uso de um cabo de aço possui canais cortados com bordas afiadas em uma das placas de desgaste, isso precisa ser corrigido antes que o cabo de elevação sintético seja usado nessa posição.

## Cabo de aço

Use **apenas** o cabo especificado pela National Crane conforme indicado na *Tabela de carga* do equipamento. Substituição por um cabo de elevação alternativo pode exigir trações de cabo permissíveis diferentes e, portanto, exigir um número diferente de passagens de cabo no moitão.

**NOTA:** Cabos podem ser adquiridos entrando em contato com a Manitowoc Crane Care.

Faça sempre inspeções diárias nos cabos, tendo em mente que todo cabo irá eventualmente se deteriorar até um ponto em que não seja mais utilizável. Recuse-se a trabalhar com cabos danificados ou desgastados. O cabo deve ser retirado de serviço quando apresentar qualquer uma das condições a seguir:

- Para cabos em operação resistentes à rotação: mais do que dois (2) fios rompidos em um comprimento do cabo igual a seis (6) vezes seu diâmetro ou mais do que quatro (4) fios rompidos em um comprimento do cabo igual a trinta (30) vezes seu diâmetro.
- Para cabos em operação que não os resistentes à rotação: seis (6) fios rompidos em um encordoamento ou três (3) fios rompidos em um cordão.
- Uma fissura em V onde o cabo pode se quebrar entre os cordões em um cabo em operação é motivo para remoção.
- Abrasão do cabo que resulte em uma redução de 5% do diâmetro original do fio.
- Qualquer dobra, falha do cabo por flambagem, esmagamento, corrosão ou outro dano que resulte na distorção da estrutura do cabo.
- Cabo que tenha entrado em contato com uma linha viva de energia ou tenha sido usado como aterramento em um circuito elétrico (por exemplo: para solda) pode ter fios fundidos ou temperados e deve ser retirado de serviço.

- Em cabos de sustentação, mais do que três (3) rupturas em um encordoamento do cabo nas seções além da conexão da extremidade ou mais do que dois (2) fios rompidos em uma conexão de extremidade.
- A deterioração do núcleo, geralmente observada como uma rápida redução do diâmetro do cabo; é motivo para sua imediata remoção.

O que temos a seguir é uma breve descrição das informações básicas necessárias para usar cabos de aço com segurança.

- Os cabos de aço se desgastam. A resistência de um cabo começa a diminuir quando o cabo é utilizado e continua diminuindo em cada uso. Um cabo apresentará falha se estiver desgastado, sobrecarregado, for usado incorretamente, estiver danificado ou se for submetido a manutenção de forma incorreta.
- A resistência nominal, às vezes chamada de resistência de catálogo, de um cabo refere-se somente a um cabo novo, não utilizado.
- A resistência nominal de um cabo deve ser considerada como a tração em linha reta que vai de fato romper um cabo novo não utilizado. A resistência nominal de um cabo nunca deve ser usada como sua carga de trabalho.
- Cada tipo de conexão fixada em um cabo tem uma capacidade de eficiência específica que pode reduzir a carga de trabalho do cabo ou sistema de cabos.
- Nunca sobrecarregue um cabo. Isso significa nunca usar o cabo quando a carga aplicada nele for maior que a carga de trabalho determinada pelo fabricante do cabo.
- Nunca aplique uma carga repentina em um cabo. Aplicação repentina de uma força ou carga pode causar danos visíveis externos e internos. Não existe uma maneira prática de estimar a força aplicada repentinamente em um cabo através de uma carga. A liberação repentina de uma carga também pode danificar um cabo.
- Um lubrificante é aplicado nos fios e cordões de um cabo quando ele é fabricado. O lubrificante acaba durante o uso do cabo e deve ser repostado periodicamente. Consulte o *Manual de serviço* para obter mais informações.
- Nos EUA, a OSHA exige inspeções periódicas nos cabos e a manutenção de registros permanentes, assinados por uma pessoa qualificada, referente a quase todas as aplicações dos cabos. A finalidade da inspeção é determinar se um cabo pode, ou não, continuar a ser utilizado com segurança na aplicação. Os critérios de inspeção, incluindo local e número de fios rompidos, desgaste e alongamento foram estabelecidos pela OSHA, ANSI, ASME e órgãos similares. Consulte o *Manual de serviço* para saber os procedimentos de inspeção.

Ao inspecionar cabos e acessórios, mantenha todas as partes de seu corpo e roupas afastadas dos tambores do guincho e de todas as polias em rotação. Nunca manuseie o cabo de aço com as mãos desprotegidas.

Entre algumas condições problemáticas em sistemas de cabos incluem-se:

- Polias muito pequenas, desgastadas ou corrugadas danificam o cabo.
  - Fios rompidos provocam perda de resistência.
  - Dobras em cabos causam danos permanentes nos mesmos; por isso devem ser evitadas.
  - Cabos são danificados por nós feitos neles. Cabo com nós nunca deve ser usado.
  - Fatores ambientais, como corrosão e calor, podem danificar cabos de aço.
  - A falta de lubrificação pode reduzir bastante a vida útil de um cabo de aço.
  - O contato com condutores elétricos e os arcos voltaicos resultantes danificam cabos de aço.
- Uma inspeção deverá incluir a constatação de que nenhum dos critérios de substituição, especificado para esta aplicação, foi obedecido. Sendo que na inspeção é verificado o seguinte:
    - Desgaste superficial; nominal e anormal.
    - Fios rompidos; local e número.
    - Redução de diâmetro.
    - Estiramento do cabo (alongamento).
    - Integridade dos acessórios da extremidade.
    - Evidência de abuso ou contato com outro objeto.
    - Danos causados por altas temperaturas.
    - Corrosão.

**NOTA:** Um procedimento mais detalhado de inspeção de cabos é apresentado no *Manual de serviço*.

- Após um cabo ser substituído em virtude de não ter mais condições de uso, ele não deve ser reutilizado em outra aplicação.

Ao instalar um novo cabo:

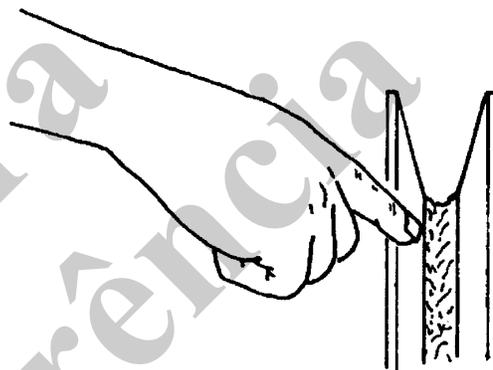
- Mantenha todas as partes de seu corpo e roupas afastados dos tambores do guincho e de todas as polias em rotação.
- Nunca manuseie os cabos com as mãos desprotegidas.
- Siga as instruções adequadas para retirar o cabo de um carretel.

- Aplique tensão traseira no carretel de armazenagem/compensação do novo cabo para garantir o enrolamento uniforme e firme no tambor do guincho.
- Acione o novo cabo: primeiro através de vários ciclos com carga leve e, em seguida, com vários ciclos com carga intermediária para permitir que o cabo se ajuste às condições de operação.

Ao usar um terminal com cunha:

- Verifique sempre se o terminal, a cunha e o pino têm o tamanho e as condições adequadas.
- Não utilize peças danificadas, trincadas ou modificadas.
- Monte o terminal com cunha com a ponta móvel do cabo alinhada com a linha de centro do pino e garanta que o comprimento correto da traseira (ponta fixa) sobressaia além do terminal.

### Polias do moitão



Inspeccione a operação correta, desgaste excessivo e danos na extremidade da lança e polias do moitão a cada 50 horas ou semanalmente. Polias sem condições de operar, danificadas e/ou desgastadas provocam a rápida deterioração do cabo de elevação.

Assegure que as polias com cabos de aço e que possam ser temporariamente descarregadas estejam equipadas com proteções bem ajustadas ou outros dispositivos para guiar o cabo de volta ao guindaste quando a carga for reaplicada. Assegure que as polias do moitão inferior estejam equipadas com proteções bem ajustadas para impedir que os cabos enroscuem quando o moitão estiver apoiado no solo com os cabos soltos.

Para obter vida útil máxima do cabo e minimizar a rotação do moitão de gancho, recomenda-se o uso de um número par de pernas de cabo na passagem de múltiplas pernas de cabo no moitão sempre que possível.

O uso de polias de náilon (poliamida), em comparação com polias metálicas, pode alterar os critérios de substituição de cabos de aço resistentes à rotação.

**NOTA:** O uso de polias de náilon fundido (poliamida) aumentará substancialmente a vida útil do cabo. Entretanto, os critérios de retirada dos cabos convencionais com base somente em rompimentos visíveis dos cabos podem ser inadequados na previsão de falhas dos cabos. O usuário de polias de náilon fundido fica assim prevenido de que os critérios de retirada devem ser estabelecidos com base na experiência do usuário e nas exigências de sua aplicação.

## Baterias

Não se deve permitir o contato do eletrólito da bateria com a pele ou com os olhos. Se isso ocorrer, lave a área atingida com água e consulte imediatamente um médico.

Ao verificar e fazer manutenção nas baterias, siga os procedimentos e precauções abaixo:

- Use óculos de proteção ao fazer manutenção na bateria.
- Se equipado, desconecte a bateria com a chave de desconexão da bateria antes de desconectar o cabo de aterramento da bateria.
- Não abra um circuito vivo no terminal da bateria. Desconecte primeiro o cabo terra da bateria ao retirar a bateria e conecte-o por último quando reinstalá-la.
- Não provoque curto nos polos da bateria para verificar a carga. Um curto-circuito, uma centelha ou uma chama pode causar explosão da bateria.
- Mantenha o eletrólito da bateria no nível adequado. Verifique o eletrólito com uma lanterna.
- Se aplicável ao equipamento, verifique o indicador de teste da bateria nas baterias que não exijam manutenção.
- Verifique as condições da bateria somente com os equipamentos de teste adequados. As baterias só devem ser carregadas em uma área bem ventilada e aberta, sem a presença de chamas, fumaça, centelhas ou fogo.

## Motor

Abasteça o equipamento somente com o motor desligado. Não fume enquanto estiver abastecendo o equipamento com combustível. Não armazene materiais inflamáveis no equipamento.

Esteja familiarizado com a localização e o uso do extintor de incêndio mais próximo.

Tome cuidado ao verificar o nível de líquido de arrefecimento do motor. O fluido pode estar quente e sob pressão. Desligue o motor e aguarde até que o radiador se resfrie antes de retirar sua tampa.

Desligue o motor e desconecte a bateria antes de realizar a manutenção. Se não for possível aguardar para a tarefa

exigida, mantenha as mãos afastadas do ventilador do motor e de outras peças móveis durante a manutenção.

Tome cuidado com superfícies e fluidos quentes ao realizar manutenção no motor ou próximo a ele.

Em equipamentos com aquecedores tipo grade no coletor de admissão, não use éter para dar partida no motor.

## TRANSPORTE DO EQUIPAMENTO

Antes de transportar o equipamento, verifique se a rota proposta é adequada com relação à altura, largura, comprimento e peso do equipamento.

Verifique os limites de carga das pontes do percurso e assegure-se de que sejam maiores do que o peso do equipamento e do veículo de transporte somados.

Ao carregar ou descarregar o equipamento em um reboque ou vagão ferroviário, use uma rampa capaz de suportar o peso do equipamento.

Assegure-se de que o equipamento esteja preso adequadamente ao veículo de transporte.

Não use o olhal da ponta fixa na extremidade da lança para amarrar a lança durante o transporte. Poderão haver danos no olhal e na lança resultantes do uso como ponto de fixação.

Antes de transportar o equipamento por uma estrada ou rodovia, verifique primeiro as restrições e regulamentos locais e estaduais.

O moitão deve ser preso pela extremidade da lança principal ou a bola do guindaste deve ser presa pela extremidade da lança principal ou auxiliar; o outro deve ser removido. Se o moitão ou a bola do guindaste permanecer amarrado na lança, ele deverá ser preso com o grampo de fixação no transportador para impedir o giro.

Ao usar fixações do moitão, cargas excessivas podem ocorrer ao prender o cabo muito apertado, particularmente no caso da passagem de múltiplas pernas de cabo no moitão. Quando o cabo é preso na fixação do moitão, deve ser levemente tensionado, deixando uma folga adequada na linha de centro entre a polia e o ponto de apoio e evite o contato com os componentes em volta. Não deixe o cabo esticado. Deve-se tomar cuidado sempre que alguma função do equipamento for executada enquanto o cabo estiver preso na fixação do moitão.

## OPERAÇÃO DE DESLOCAMENTO

Somente o operador do equipamento deve ocupar o equipamento durante o deslocamento.

Durante o deslocamento, a lança deve estar completamente retraída e abaixada até a posição de deslocamento. Se equipado com apoio da lança, abaixe a lança sobre apoio da lança e engate o pino da trava de giro da plataforma rotativa e/ou a trava de giro de 360 graus.

Observe rigorosamente as instruções e restrições da *Tabela de carga* para operações.

O tráfego em altas velocidades, principalmente em terreno acidentado, pode gerar vibrações que podem resultar em perda de controle. Se acontecer vibrações desse tipo, reduza a velocidade.

Direção esportiva e brincadeiras são rigorosamente proibidas. Nunca permita que ninguém pegue carona nem suba ou desça de um equipamento em movimento.

Siga as instruções neste manual ao preparar o equipamento para o deslocamento.

Se estiver usando um carrinho de transporte/reboque para a lança, leia e compreenda em profundidade todas as etapas e precauções de segurança no manual para a configuração e deslocamento.

Ao dirigir o equipamento, verifique se a cabine está nivelada, se equipado com uma cabine inclinável.

Fixe o moitão e outros itens antes de movimentar o equipamento.

Observe as tolerâncias quanto a espaços quando estiver se deslocando. Não corra o risco de atingir obstruções aéreas ou laterais.

Ao se movimentar em espaços pequenos, coloque um sinalizador (pessoa) para ajudar a evitar colisões ou atingir estruturas.

Antes de se deslocar com o equipamento, verifique a adequação da rota proposta com relação à altura, largura e comprimento do equipamento.

Nunca dê marcha-a-ré sem o auxílio de um sinalizador para verificar se a área atrás do equipamento está livre de obstruções e/ou pessoas.

Em equipamento equipado com freios pneumáticos, não tente movimentar o equipamento até que a pressão do ar do sistema de freios esteja no nível operacional.

Verifique o limite de carga de pontes. Antes de atravessar pontes assegure-se de que elas suportem uma carga maior do que o peso do equipamento.

Se for necessário levar o equipamento por uma estrada ou rodovia, verifique as restrições e regulamentos locais e estaduais.

Mantenha as luzes acesas, use bandeiras de sinalização de tráfego e veículos batentes à frente e atrás, se necessário. Verifique as restrições e regulamentação estaduais e locais.

Dirija sempre o equipamento cuidadosamente, obedecendo aos limites de velocidade e regulamentos rodoviários.

Mantenha-se alerta ao volante.

Se equipado, verifique se o corrimão e degrau da plataforma de acesso ao guincho estão na configuração de deslocamento.

Ladeiras:

- Consulte a *Seção de operação* para obter informações mais detalhadas sobre o deslocamento em ladeiras.
- Trafegar em ladeiras é perigoso, pois qualquer alteração inesperada na ladeira pode fazer o guindaste tombar. Suba e desça ladeiras lentamente e com cuidado.
- Quando estiver trafegando ladeira a baixo, reduza a velocidade e engate uma marcha reduzida para permitir que a compressão do motor funcione como freio auxiliando a ação dos freios normais.

## PRÁTICAS DE TRABALHO

### Aspectos pessoais

Sempre ajuste o assento e trave-o na posição certa, e afivele firmemente o cinto de segurança antes de dar partida no motor.

Não use joias ou roupas soltas que possam ser presas por peças ou componentes móveis. Use as roupas e equipamentos de segurança pessoal apropriados e especificados para as condições de trabalho em questão. Poderá ser necessário usar capacete, sapatos de segurança, protetores auriculares, roupas refletivas, óculos de segurança e luvas grossas.

### Acesso ao equipamento



#### ATENÇÃO

##### Risco de queda!

O trabalho em alturas elevadas sem o uso de proteção adequada contra quedas pode resultar em lesões graves ou morte.

Utilize sempre a proteção contra quedas apropriada conforme exigido por exigido por leis municipais, estaduais ou federais.

Você deve tomar todo cuidado para se assegurar de que não escorregue e/ou caia do equipamento. A queda de qualquer altura pode resultar em acidentes pessoais graves ou morte.

Nunca saia ou entre na cabine do operador do equipamento ou no tabuleiro por qualquer outro meio a não ser o sistema de acesso fornecido (ou seja, degraus e alças). Ao subir ou descer do equipamento, use as alças e degraus recomendados com pelo menos três pontos de apoio.

Se necessário, use uma escada ou plataforma de trabalho aérea para acessar a extremidade da lança.

Não faça modificações nem acréscimos no sistema de acesso do equipamento que não tenham sido avaliados e aprovados pela Manitowoc Crane Care.

Não pise em superfícies do equipamento que não sejam aprovadas ou adequadas para se andar ou trabalhar. Todas as superfícies de trabalho e superfícies onde se possa andar do equipamento devem estar limpas, secas, ser antiderrapantes e ter a capacidade adequada. Não ande em uma superfície se o material antiderrapante estiver ausente ou excessivamente desgastado.

Não use a parte superior da lança como um passadiço.

Não pise nas vigas dos estabilizadores nem nas patolas dos estabilizadores (flutuadores) para entrar ou sair do equipamento.

Utilize a plataforma de acesso ao guincho (se houver) ao trabalhar na área do guincho.

Use sapatos com material da sola extremamente antiderrapante. Limpe toda e qualquer lama ou detritos dos sapatos antes de entrar na cabine do equipamento/estação do operador ou de subir na superestrutura do equipamento. A sujeira excessiva e os detritos nas alças, nos degraus de acesso ou nas superfícies de trabalho/para andar podem causar acidentes por escorregamento. Um sapato sujo pode escorregar de um pedal de controle durante a operação.

Não permita que o pessoal de solo armazene seus pertences (roupas, refeições, garrafas térmicas e assim por diante) no equipamento. Essa prática evitará que as pessoas no solo sejam esmagadas ou eletrocutadas ao tentar acessar pertences armazenados no equipamento.

## Preparação para o serviço

Antes do uso do equipamento:

- Bloqueie a área toda em que o equipamento estiver trabalhando e mantenha todo o pessoal desnecessário longe da área de trabalho.
- Certifique-se de que o equipamento esteja corretamente equipado inclusive com degraus de acesso, tampas, portas, proteções e controles.
- Faça uma inspeção visual procurando por soldas trincadas, componentes danificados, parafusos/pinos e conexões de cabos soltos. Qualquer item ou componente solto ou danificado (quebrado, lascado, trincado, desgastado, etc.) deve ser reparado ou substituído. Verifique se há indícios de manutenção inadequada (consulte o *Manual de serviço*).
- Verifique o funcionamento adequado de todos os controles e auxílios do operador (por exemplo: RCL).
- Verifique todos os dispositivos de fixação e freios (por exemplo: rodas, guincho e freios de giro) antes da operação.

Você deve garantir que os estabilizadores estejam corretamente estendidos e ajustados antes de realizar qualquer operação de elevação. Em modelos equipados com estabilizadores que possam ser fixados nas posições intermediárias, os estabilizadores devem também ser fixados ao operar a partir das posições intermediárias.

Mantenha as pessoas afastadas da área dos estabilizadores antes de estendê-los ou retrai-los. Siga cuidadosamente os procedimentos deste *Manual do operador* ao estender ou retraindo os estabilizadores. Preparação inadequada do equipamento sobre os estabilizadores pode resultar em morte ou acidentes pessoais graves.

Familiarize-se com as condições da superfície e a presença de obstruções aéreas e linhas de energia.

## Trabalho

O operador deve se responsabilizar por todas as operações sob seu controle direto. Quando houver dúvida sobre a segurança de uma operação, o operador deve interromper as funções do equipamento de maneira controlada. As operações de elevação devem ser reiniciadas somente após as questões de segurança serem resolvidas ou a continuação das operações do equipamento ser dirigida pelo supervisor de elevação.

Procure saber onde fica e qual a função de cada controle da máquina.

Antes de dar partida no motor, certifique-se de que todas as pessoas estejam afastadas do equipamento e que a Alavanca seletora de deslocamento esteja na posição "N" (Neutro) com o freio de estacionamento acionado.

Faíscas do sistema elétrico e/ou do escapamento do motor do equipamento podem provocar explosão. **Não** opere este equipamento em uma área com pó ou gases inflamáveis, a não ser que o perigo tenha sido eliminado através de uma boa ventilação.

Os gases de monóxido de carbono do escapamento do motor podem causar sufocamento em uma área fechada. É muito importante ter uma boa ventilação ao operar o equipamento.

Antes de acionar o giro ou qualquer outra função do equipamento, acione a buzina e verifique se todas as pessoas estão afastadas das peças em movimento ou em rotação.

Nunca opere o equipamento quando escuridão, neblina ou outra restrição da visibilidade tornarem sua operação perigosa. Nunca opere o equipamento em tempestades de raios ou ventos fortes.

Esteja sempre a par de seu ambiente de trabalho durante a operação do equipamento. Evite tocar qualquer parte do equipamento com objetos externos.

Mantenha todas as pessoas afastadas da área do contrapeso e da superestrutura antes de remover o contrapeso.



Mantenha o pessoal não autorizado afastado da área de trabalho durante a operação.

Somente o operador do equipamento deve ocupar o equipamento durante a operação.

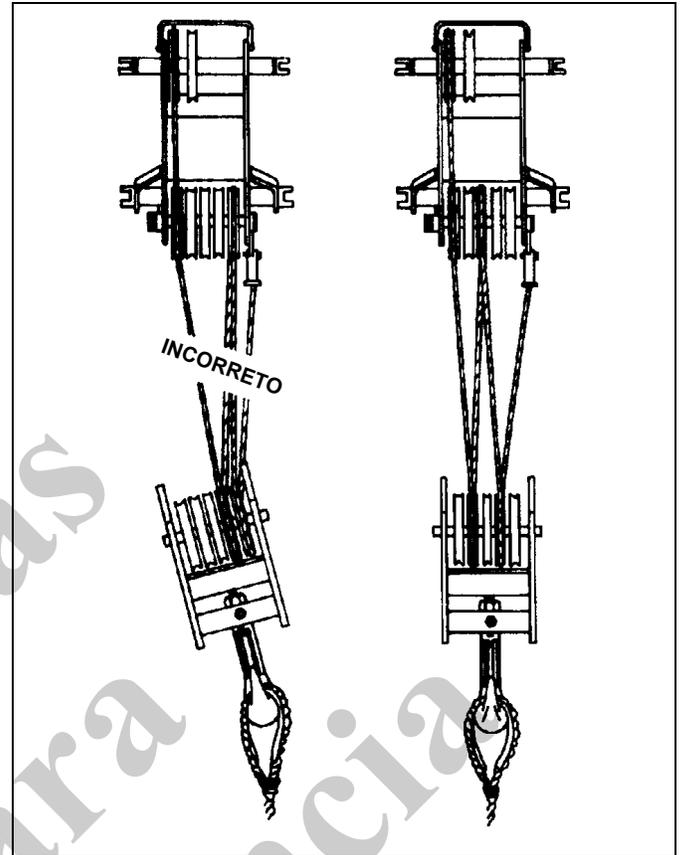
Você deve estar sempre a par de tudo o que estiver ao redor do equipamento enquanto elevar ou se movimentar. Se não for possível enxergar claramente na direção do movimento, você deve solicitar o auxílio de um sinalizador (pessoa) antes de movimentar o equipamento ou realizar uma elevação. Acione a buzina para alertar as pessoas.

Opere o equipamento na estação de controle do operador. Não se debruce na janela ou na porta para alcançar e operar qualquer controle.

Opere o equipamento lenta e cautelosamente, olhando com cuidado na direção do movimento.

É sempre bom fazer um teste sem carga antes de realizar a primeira elevação. Familiarize-se com todos os fatores peculiares ao local de trabalho.

Assegure-se de que o cabo esteja passado corretamente no moitão e na extremidade da lança e que todas as proteções do cabo estejam instaladas.



### Elevação

**Use pernas de cabo em número suficiente para todas as elevações e verifique se todos os cabos, lingas e correntes estão fixados corretamente.** Para se obter a capacidade máxima de elevação, o moitão deve ser preparado com pernas de cabo em número suficiente. Poucas pernas de cabo podem resultar em falha do cabo ou do guincho. **Não menos do que três voltas** do cabo devem permanecer no tambor do guincho. Quando forem usadas lingas, laços, ganchos etc., certifique-se de que estejam presos e posicionados corretamente antes de elevar ou abaixar as cargas.

Certifique-se de que o cordame seja adequado antes da elevação. Use cabos de apoio quando possível para posicionar e restringir o movimento das cargas. As pessoas que usam cabos de apoio devem ficar no solo.

Certifique-se de que boas práticas de movimentação de carga estejam sendo usadas. Recuse-se a usar um equipamento danificado ou sem manutenção. Nunca enrole o cabo de elevação em volta da carga.

Não exceda 80% da classificação do equipamento quando usar caçamba de mandíbula.

Certifique-se de que a ponta da lança esteja centralizada diretamente sobre a carga antes de elevar.

Assegure-se de que as lingas, os laços e os ganchos estejam corretamente colocados e presos antes de levantar ou abaixar a carga.

Certifique-se de que a carga esteja bem presa e conectada ao gancho com cordames de tamanho adequado e em boas condições.

Verifique o freio do guincho levantando a carga por algumas polegadas, parando o guincho e segurando a carga. Certifique-se de que o freio do guincho esteja funcionando corretamente antes de continuar a elevação.

Ao abaixar uma carga, sempre desacelere a descida da carga antes de parar o guincho. Não tente alterar a velocidades de guinchos de várias velocidades enquanto o guincho estiver em movimento.

Observe o percurso da lança e da carga ao girar. Evite abaixar ou girar a lança e a carga sobre as pessoas no solo, equipamentos ou outros objetos.

**Eleve uma carga por vez.** Não eleve duas ou mais cargas amarradas separadamente de uma só vez, mesmo que as cargas estejam dentro da capacidade nominal do equipamento.

Nunca deixe o equipamento com uma carga suspensa. Se for necessário deixar o equipamento, abaixe a carga até o solo e desligue o motor antes de sair da estação do operador.

Lembre-se que todos os equipamentos de elevação devem ser considerados parte da carga. As capacidades de elevação variam conforme as áreas de trabalho. Se aplicável, as áreas de trabalho permitidas estão indicadas na *Tabela de carga*. Ao oscilar de uma área de trabalho para outra, assegure-se de que as capacidades da *Tabela de carga* não sejam ultrapassadas. Conheça o seu equipamento!

Evite que o moitão gire ao desenganchar uma carga.

Girar com rapidez pode fazer com que a carga oscile para fora e aumente o raio de carga. Gire a carga lentamente. Gire com cuidado e mantenha os cabos de carga na vertical.

Olhe antes de girar o equipamento. Mesmo que a configuração original tenha sido verificada, as situações mudam.

Nunca gire nem abaixe a lança na cabine do transportador (se aplicável).

Nunca empurre ou puxe carga com a lança do equipamento; nunca arraste uma carga.

Não submeta o equipamento a carregamento lateral. Uma carga lateral pode inclinar o equipamento ou ocasionar falha estrutural.

Se a lança tocar em um objeto, pare imediatamente e inspecione a lança. Interrompa o uso do equipamento se a lança estiver danificada.

Ao elevar uma carga a lança pode defletir causando o aumento do raio da carga. Esta condição piora quando a lança está estendida. Certifique-se de que o peso da carga esteja dentro da capacidade do equipamento especificada na *Tabela de carga*.

Evite paradas ou arrancadas repentinas quando estiver movimentando uma carga. A inércia e o maior raio da carga podem tombar o equipamento ou ocasionar falha estrutural.

Use cabos de apoio (conforme apropriado) para posicionar e restringir os movimentos da carga. Verifique as lingas da carga antes de executar a elevação.

Certifique-se de que todos estejam afastados do equipamento e da área de trabalho antes de executar qualquer elevação.

Nunca gire sobre pessoas, independentemente de a carga estar suspensa ou presa à lança.

## Sinais manuais

Deve-se usar sempre um único sinalizador qualificado quando:

- Trabalhar nas proximidades de linhas de energia.
- O operador do equipamento não puder enxergar claramente a carga o tempo todo.
- Movimentar o equipamento em uma área ou direção em que o operador não possa enxergar claramente o percurso.

Use sempre sinais manuais padronizados (Figura 2-6) — previamente combinados e totalmente compreendidos pelo operador e pelo sinalizador.

Caso perca a comunicação com o sinalizador, a movimentação do equipamento deve ser interrompida até que a comunicação seja restabelecida.

Mantenha sua atenção concentrada na operação do equipamento. Se por alguma razão você tiver que olhar em outra direção, pare primeiro todos os movimentos do equipamento.

Obedeça aos sinais de parada de qualquer pessoa.

**JIB**

Para evitar acidentes pessoais graves ou morte, siga os procedimentos deste manual durante a elevação, a retração e o uso do jib.

Instale e prenda todos os pinos adequadamente.

Controle o movimento do jib o tempo todo.

Não retire os pinos da extremidade da lança da lateral direita a menos que o jib esteja corretamente preso e encaixado nos suportes de retração dianteiros e traseiros.

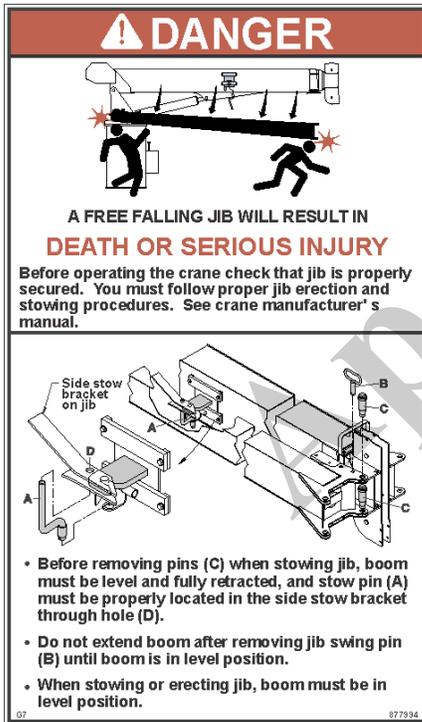
Não remova todos os pinos dos suportes de retração a menos que o jib esteja preso à lateral direita da extremidade da lança.

Inspeccione, faça manutenção e ajuste corretamente o jib e a instalação.

Ao montar e desmontar as seções do jib, use calços para apoiar adequadamente cada seção e para proporcionar o alinhamento correto.

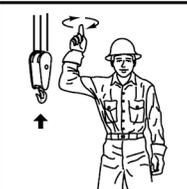
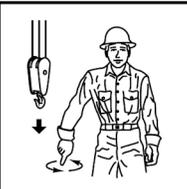
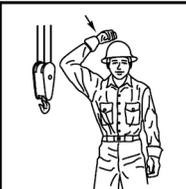
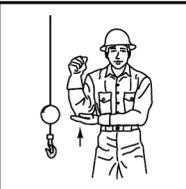
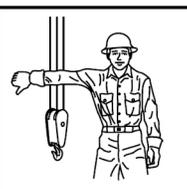
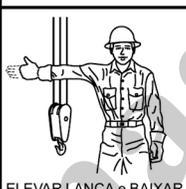
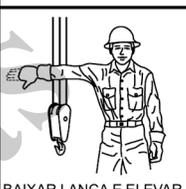
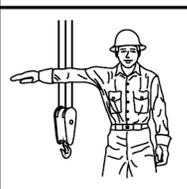
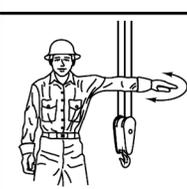
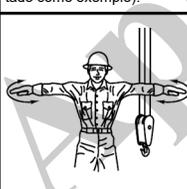
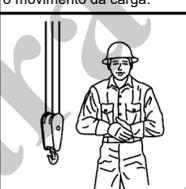
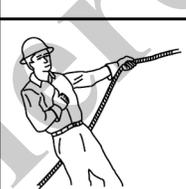
Mantenha-se fora das seções do jib e das treliças.

Fique atento a pinos volantes ou que caem ao serem removidos.



9023-48

Exemplo de adesivo. Somente para referência.

<p align="center"><b>SINAIS MANUAIS PADRÃO PARA CONTROLAR AS OPERAÇÕES DA GRUA</b> Em conformidade com a ASME B30.5-2011</p>				
 <p><b>ELEVAR.</b> Com o antebraço na vertical, o dedo indicador a apontar para cima, mover a mão num pequeno círculo horizontal.</p>	 <p><b>BAIXAR.</b> Com o braço estendido para baixo, o dedo indicador a apontar para baixo, mover a mão num pequeno círculo horizontal.</p>	 <p><b>UTILIZAR GUINCHO PRINCIPAL.</b> Tocar primeiro na cabeça; depois utilizar os sinais normais.</p>	 <p><b>UTILIZAR CABO (Guincho de elevação auxiliar).</b> Tocar no cotovelo com uma mão; depois utilizar os sinais normais.</p>	 <p><b>ELEVAR LANÇA.</b> Braço estendido, dedos fechados e o polegar a apontar para cima.</p>
 <p><b>BAIXAR LANÇA.</b> Braço estendido, dedos fechados, polegar a apontar para baixo.</p>	 <p><b>MOVER LENTAMENTE.</b> Utilizar uma mão para fazer qualquer sinal de movimento e colocar a outra mão imóvel à frente da mão que está a fazer o sinal de movimento (subir lentamente apresentado como exemplo).</p>	 <p><b>ELEVAR LANÇA e BAIXAR CARGA.</b> Com o braço estendido, o polegar a apontar para cima, fletir os dedos para dentro e para fora enquanto se pretende o movimento da carga.</p>	 <p><b>BAIXAR LANÇA E ELEVAR CARGA.</b> Com o braço estendido, o polegar a apontar para baixo, fletir os dedos para dentro e para fora enquanto se pretende o movimento da carga.</p>	 <p><b>GIRAR.</b> Braço estendido, apontar com o dedo na direção da giratória da lança.</p>
 <p><b>PARAR.</b> Braço estendido, palma para baixo, mover o braço para trás e para a frente horizontalmente.</p>	 <p><b>PARAGEM DE EMERGÊNCIA.</b> Ambos os braços estendidos, palmas para baixo, mover os braços para trás e para a frente horizontalmente.</p>	 <p><b>TRANSLAÇÃO.</b> Braço estendido para a frente, mão aberta e ligeiramente levantada, efetuar um movimento de empurrar na direção da translação.</p>	 <p><b>TRAVAR TUDO.</b> Apertar as mãos uma contra à outra à frente do corpo.</p>	 <p><b>TRANSLADAR (ambos os rastos).</b> Utilizar ambos os pulsos à frente do corpo, efetuando um movimento circular de um sobre o outro, indicando a direção da translação; marcha à frente ou marcha-atrás. (Apenas para gruas terrestres.)</p>
 <p><b>TRANSLADAR (um rasto).</b> Bloquear o rasto no lado indicado pelo pulso erguido. Efetuar a translação com o rasto oposto na direção indicada pelo movimento circular do pulso, rodado verticalmente à frente do corpo. (Apenas para gruas em terra).</p>	 <p><b>ESTENDER LANÇA (lança com telescópio).</b> Ambos os punhos em frente do corpo com os polegares a apontar para fora.</p>	 <p><b>FECHAR A LANÇA (lança com telescópio).</b> Ambos os punhos em frente do corpo com os polegares a apontar um para o outro.</p>	 <p><b>ESTENDER LANÇA (lança com telescópio).</b> Sinal com uma mão. Um punho à frente do peito com o polegar a bater no peito.</p>	 <p><b>FECHAR A LANÇA (lança com telescópio).</b> Sinal com uma mão. Um punho à frente do peito, o polegar a apontar para fora e o nó do punho a bater no peito.</p>

184679 REV C

9580

FIGURA 2-6

## ESTACIONAMENTO E FIXAÇÃO



### ATENÇÃO

#### Risco de tombamento!

Ao estacionar o equipamento e deixá-lo sem supervisão siga as instruções em Controles e procedimentos de operação deste manual.

Não cumprir estas instruções pode provocar morte ou acidentes pessoais graves.

Ao estacionar em uma inclinação, acione o freio de estacionamento e calce as rodas.

A seção “Controles e procedimentos de operação” deste manual apresenta instruções para estacionar e proteger um equipamento se ele tiver que permanecer sem supervisão. Estas instruções têm o objetivo de possibilitar que o equipamento seja colocado na posição mais segura e estável. No entanto, a National Crane reconhece que certas condições do local de trabalho podem não permitir que a lança e o jib sejam totalmente abaixadas até o solo. Quando uma pessoa qualificada do local de trabalho determinar que não é possível abaixar a lança até o solo, recomenda-se que as seguintes instruções adicionais sejam seguidas:

- O equipamento deve ser deixado na menor e mais estável configuração operacional válida que o local de trabalho permitir na prática.
- O equipamento não pode ficar funcionando, com uma carga no gancho ou no modo elevado ou em condições de vento que excedam os valores permitidos.
- A lança deve estar o mais retraída possível que a situação permitir, o equipamento deve ser configurado na condição mais estável possível (ângulo da lança, orientação da superestrutura, ângulo do jib etc.).
- Com ventos fortes a lança e os jibs devem ser baixados e presos. Mudanças nas condições climáticas incluindo, mas não se limitando a vento, acúmulo de gelo, chuvas, enchentes, raios etc. devem ser consideradas ao se determinar a localização e configuração do equipamento quando ele for deixado sem supervisão.

## DESLIGAMENTO

Siga as próximas etapas ao desligar o equipamento:

- Retraia e abaixe totalmente a lança.
- Engate o pino de trava contra giro e/ou a trava contra giro de 360 graus.
- Coloque os controles na posição neutra.
- Desligue o motor e retire a chave de ignição.

- Coloque calços nas rodas se não estiver utilizando os estabilizadores.
- Tranque a cabine do operador (se aplicável) e instale as proteções contra vandalismo, se usadas.

## OPERAÇÃO EM CLIMA FRIO

A operação em tempo frio requer cuidado adicional por parte do operador.

Verifique os procedimentos de operação neste manual para partida em tempo frio.

Não toque em superfícies metálicas que possam estar congeladas e fazer com que você fique grudado nelas.

Retire completamente todo gelo e neve do equipamento.

Aguarde bastante tempo para que o óleo hidráulico se aqueça.

Em clima muito frio, estacione o equipamento em uma área em que ele não possa se congelar junto ao solo. A linha de acionamento pode ser danificada ao tentar liberar um equipamento congelado.

Se aplicável ao equipamento, verifique frequentemente se há água nos tanques de ar em clima muito frio.

Nunca armazene materiais inflamáveis no equipamento.

A National Crane recomenda o uso dos auxílios de partida em clima frio fornecidos no seu equipamento; use-os. É proibido o uso de pulverizador aerossol ou outros tipos de fluidos de partida.

## EFEITOS DA TEMPERATURA NOS MOITÕES

O WLL (limite de carga de trabalho do moitão) é válido entre 60°C (140°F) e o limite de baixa temperatura na plaqueta de identificação do moitão com precauções para elevações normais.

A elevação acima de 75% do limite de carga de trabalho a temperaturas entre a temperatura de serviço indicada na plaqueta de identificação e -40°C (-40°F) deve ser realizada em um ritmo lento e estável para evitar picos de tensionamento.

O valor de 75% do limite de carga de trabalho não deve ser excedido durante a elevação em temperaturas abaixo de -40°C (-40°F).

## EFEITOS DA TEMPERATURA NOS CILINDROS HIDRÁULICOS

O óleo hidráulico se expande quando aquecido e se contrai quando resfriado. Isso é um fenômeno natural que ocorre com todos os líquidos. O coeficiente de expansão do óleo hidráulico API do grupo 1 é de aproximadamente 0,00077 centímetros cúbicos por centímetro cúbico de volume para cada 1°C de alteração da temperatura (0.00043 polegadas cúbicas por

polegada cúbica de volume para cada 1°F de alteração da temperatura). **A contração térmica permitirá que um cilindro se retraia conforme o fluido hidráulico preso no cilindro se resfria.**

A alteração no comprimento de um cilindro é proporcional ao comprimento estendido do cilindro e à alteração de temperatura do óleo no cilindro. Por exemplo, um cilindro estendido em 7,6 m (25 pés) em que o óleo se resfria a 15,5°C (60°F) se retrairia aproximadamente 196 mm (7 3/4 pol.) [consulte Tabela 2-8]. Um cilindro estendido 1,5 m (5 pés) em que o óleo se resfria 15,5°C (60°F) se retrairia aproximadamente 38 mm (1 1/2 pol.). A taxa em que o óleo se resfria depende de muitos fatores e será mais observável com uma diferença maior na temperatura do óleo em comparação à temperatura ambiente.

Contração térmica associada a lubrificação inadequada ou ajustes inadequados das placas de desgaste podem, em certas condições, causar um efeito “emperrar-deslizar” na lança. Esse efeito “emperrar-deslizar” pode fazer com que a carga não se movimente suavemente. Lubrificação adequada da lança e ajuste correto da placa de desgaste são importantes para permitir que as seções da lança deslizem livremente. O movimento lento da lança pode não ser detectado pelo operador a menos que a carga esteja suspensa por um período longo. Para minimizar os efeitos da contração térmica ou do “emperrar-deslizar”, é recomendado que a alavanca de controle do movimento telescópico seja

ativada periodicamente na posição de extensão para aliviar os efeitos do óleo em resfriamento.

Se uma carga e a lança forem deixadas estáticas por um período de tempo e a temperatura ambiente estiver mais fria do que a temperatura do óleo aprisionado, o óleo aprisionado nos cilindros se resfriará. A carga abaixará conforme os cilindros telescópicos se retraem permitindo que a lança entre para dentro. O ângulo da lança também diminuirá conforme os cilindros de elevação se retraem causando um aumento do raio e uma diminuição na altura da carga.

Essa situação ocorrerá também no sentido inverso. Se um equipamento for preparado na parte da manhã com óleo frio e a temperatura ambiente do dia aquecer o óleo, os cilindros se estenderão em proporções similares.

A Tabela 2-8 e a Tabela 2-9 foram preparadas para ajudar você a determinar a quantidade aproximada de retração/extensão que se pode esperar de um cilindro hidráulico como resultado da alteração na temperatura do óleo hidráulico dentro do cilindro. A tabela é para cilindros de haste seca. Se a haste do cilindro for preenchida com óleo hidráulico, a taxa de contração é um pouco maior.

**NOTA:** A equipe de manutenção e os operadores devem estar cientes de que o movimento da carga, como resultado desse fenômeno, pode ser facilmente confundido com vedações de cilindro com vazamento ou válvulas defeituosas.

**Tabela 2-8: Tabela de deslizamento da lança (alteração do comprimento do cilindro em polegadas)**

Coef. = 0.00043 (in<sup>3</sup>/in<sup>3</sup>/°F)

CURSO (ft)	Alteração da temperatura (°F)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	0.26	0.52	0.77	1.03	1.29	1.55	1.81	2.06	2.32	2.58
10	0.52	1.03	1.55	2.06	2.58	3.10	3.61	4.13	4.64	5.16
15	0.77	1.55	2.32	3.10	3.87	4.64	5.42	6.19	6.97	7.74
20	1.03	2.06	3.10	4.13	5.16	6.19	7.22	8.26	9.29	10.32
25	1.29	2.58	3.87	5.16	6.45	7.74	9.03	10.32	11.61	12.90
30	1.55	3.10	4.64	6.19	7.74	9.29	10.84	12.38	13.93	15.48
35	1.81	3.61	5.42	7.22	9.03	10.84	12.64	14.45	16.25	18.06
40	2.06	4.13	6.19	8.26	10.32	12.38	14.45	16.51	18.58	20.64
45	2.32	4.64	6.97	9.29	11.61	13.93	16.25	18.58	20.90	23.22
50	2.58	5.16	7.74	10.32	12.90	15.48	18.06	20.64	23.22	25.80
55	2.84	5.68	8.51	11.35	14.19	17.03	19.87	22.70	25.54	28.38
60	3.10	6.19	9.29	12.38	15.48	18.58	21.67	24.77	27.86	30.96

Alteração no comprimento em in = Curso (ft) x Alteração da temperatura (°F) x Coef. (in<sup>3</sup>/in<sup>3</sup>/°F) x 12 in/ft

Tabela 2-9 Tabela de deslizamento da lança (alteração do comprimento do cilindro em milímetros)

Coeficiente = 0,000774 (1/°C)

CURSO (m)	Alteração da temperatura (°C)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1,5	6	12	17	23	29	35	41	46	52	58	64
3	12	23	35	46	58	70	81	93	104	116	128
4,5	17	35	52	70	87	104	122	139	157	174	192
6	23	46	70	93	116	139	163	186	209	232	255
7,5	29	58	87	116	145	174	203	232	261	290	319
9	35	70	104	139	174	209	244	279	313	348	383
10,5	41	81	122	163	203	244	284	325	366	406	446
12	46	93	139	186	232	279	325	372	418	464	511
13,5	52	104	157	209	261	313	366	418	470	522	575
15	58	116	174	232	290	348	406	464	522	581	639
16,5	64	128	192	255	319	383	447	511	575	639	702
18	70	139	209	279	348	418	488	557	627	697	766

Comprimento da mudança em mm = Curso (m) x Mudança de temperatura (°C) x Coeficiente (1/°C) X 1000 mm/m

### INSPEÇÃO DE SOBRECARGA

Estas informações complementam o manual do RCL (Limitador de capacidade nominal) fornecido com cada guindaste National Crane.

Quando o sistema RCL reconhecer uma sobrecarga no guindaste, será necessário executar no guindaste as inspeções especificadas.

Estas inspeções aplicam-se apenas a sobrecargas de até 50%. Para sobrecargas de 50% ou acima, a operação do guindaste deve ser parada imediatamente e a Crane Care deverá ser contatada para a ação corretiva.



### ATENÇÃO

#### Perigo de sobrecarga!

Para evitar um acidente causado por danos de sobrecarga no guindaste:

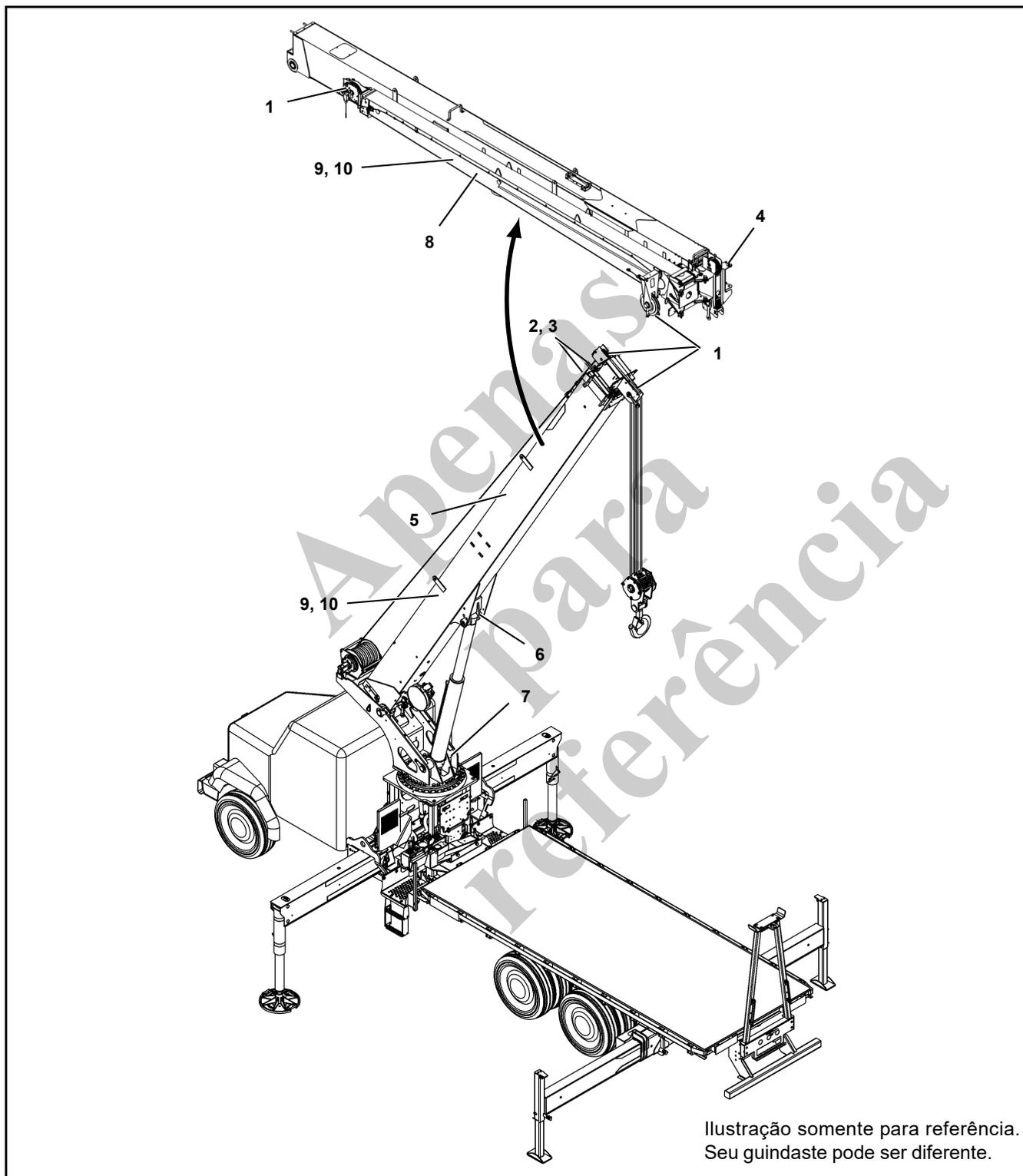
- Faça as inspeções indicadas nesta publicação para sobrecargas de até 50%.
- Pare a operação do guindaste e contate a Manitowoc Crane Care imediatamente para sobrecargas de 50% ou acima.

NOTA: Se o seu guindaste estiver equipado com o CraneSTAR, um aviso de atenção será enviado ao site para avaliação pelo proprietário do guindaste.

Os avisos de sobrecarga NÃO indicam eventos em tempo real! Os avisos de atenção podem ser enviados em 24 horas (ou mais) após o evento real.



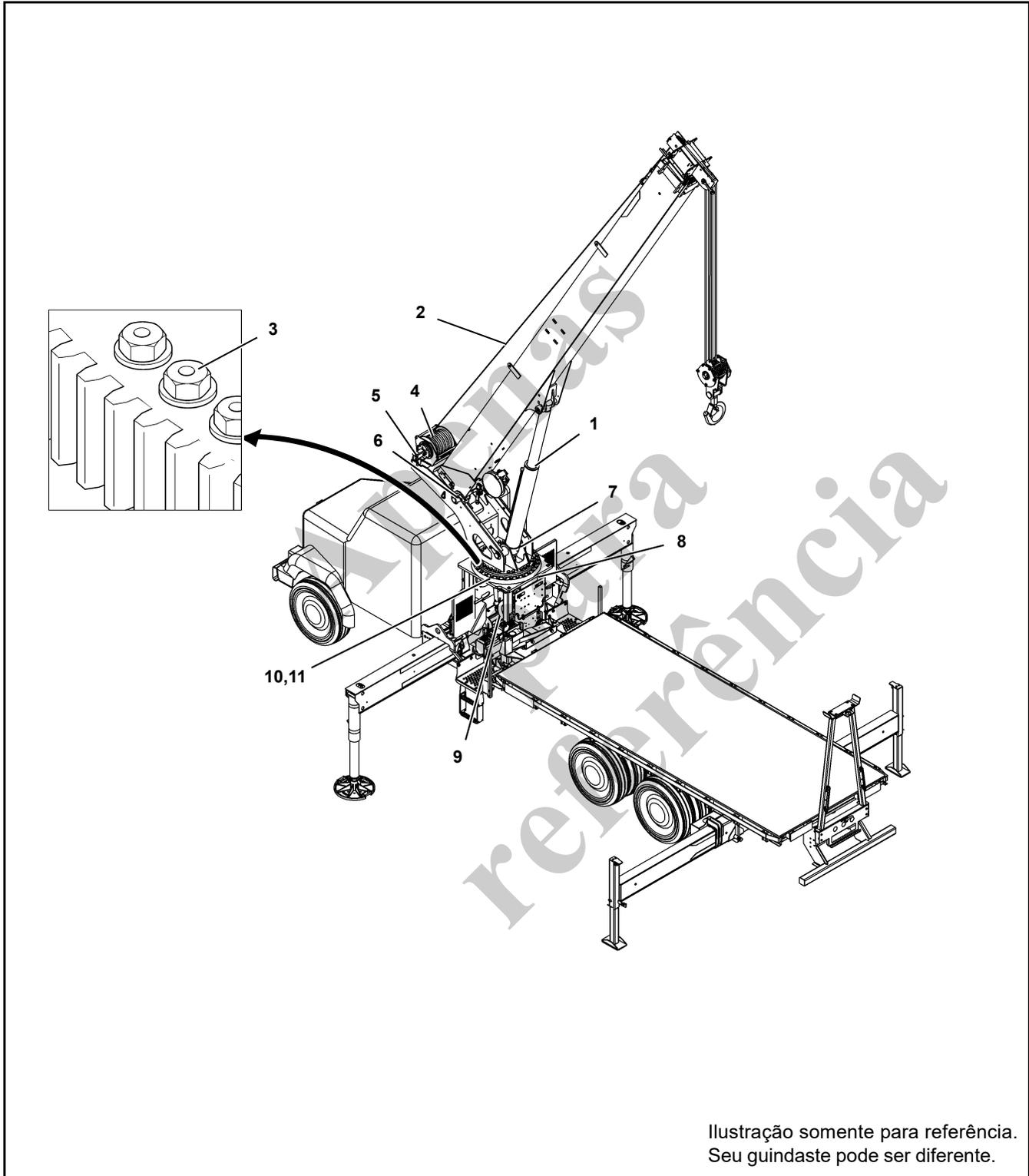
Inspeção da lança



**NOTA:** A lista de verificação a seguir inclui todos os recursos que podem ser encontrados no National Crane. Seu guindaste pode não possuir alguns recursos.

<b>Sobrecarga menor que 25%</b>			
1	Polias, guias de cabos	Verifique se está danificado.	
2	Placas de desgaste do colar, retentores da placa	Verifique se está danificado.	
<b>Sobrecarga de 25% a 49%</b>			
1	Polias, guias de cabos	Verifique se está danificado.	
2	Placas de desgaste do colar, retentores da placa	Verifique se está danificado.	
3	Soldas do colar	Verifique se está danificado.	
4	Áreas de pinagem	Inspeccione tudo para ver se há trincas.	
5	Seções telescópicas	Verifique se há seções dobradas ou torcidas. Verifique a lança para ver se há retilineidade.	
6	Área do cabeçote do cilindro de elevação	Verifique se há soldas tortas ou trincadas.	
7	Seção da base da torre	Verifique se há soldas rachadas.	
8	Seção do jib	Verifique se há seção dobrada ou torcida. Verifique a retilineidade.	
9	Soldas	Verifique se há trincas.	
10	Pintura	Verifique se há pinturas rachadas, o que poderia indicar membros torcidos, esticados ou comprimidos.	

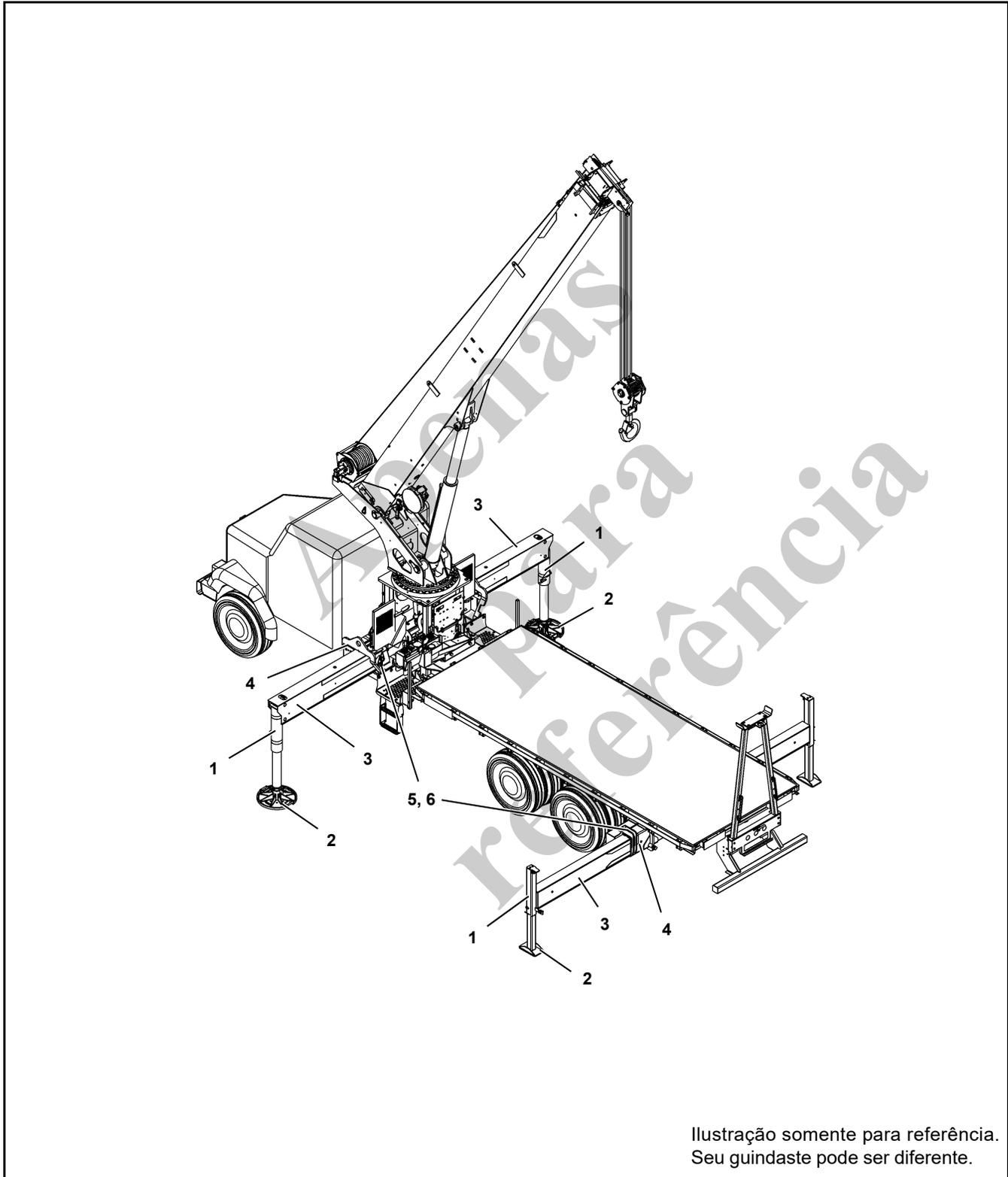
Inspeção da superestrutura



**NOTA:** A lista de verificação a seguir inclui todos os recursos que podem ser encontrados no National Crane. Seu guindaste pode não possuir alguns recursos.

<b>Sobrecarga menor que 25%</b>			
1	Cilindro de elevação	Verifique se há vazamentos.	
2	Cabo de aço	Verifique se está danificado.	Consulte o tópico na seção Introdução do Manual de serviço.
3	Rolamento da plataforma rotativa	Verifique os parafusos quanto ao torque correto.	Consulte o tópico na seção Giro do Manual de serviço.
<b>Sobrecarga de 25% a 49%</b>			
1	Cilindro de elevação	Verifique se há vazamentos.	
2	Cabo de aço	Verifique se está danificado.	Consulte o tópico na seção Introdução do Manual de serviço.
3	Rolamento da plataforma rotativa	Verifique os parafusos quanto ao torque correto.	Consulte o tópico na seção Giro do Manual de serviço.
4	Guincho/tambor	Verifique cada um quanto a danos.	
5	Freios do guincho	Os freios devem sustentar a tração nominal do cabo.	
6	Pino do pivô do rolamento da lança principal	Verifique se há deformações e soldas rachadas.	
7	Montagem inferior do cilindro de elevação	Verifique o pino e as soldas.	
8	Área da torre	Verifique se há deformações e soldas rachadas.	
9	Prisioneiros de montagem	Verifique os parafusos quanto ao torque correto.	
10	Soldas	Verifique se há trincas.	
11	Pintura	Verifique se há pinturas rachadas, o que poderia indicar membros torcidos, esticados ou comprimidos.	

Inspeção do transportador



**NOTA:** A lista de verificação a seguir inclui todos os recursos que podem ser encontrados no National Crane. Seu guindaste pode não possuir alguns recursos.

<b>Sobrecarga menor que 25%</b>			
1	Cilindros do estabilizador	Verifique se há vazamentos.	
2	Patolas do estabilizador	Verifique se há deformações ou soldas trincadas.	
<b>Sobrecarga de 25% a 49%</b>			
1	Cilindros do estabilizador	Verifique se há vazamentos.	
2	Patolas do estabilizador	Verifique se há deformações ou soldas trincadas.	
3	Vigas dos estabilizadores	Verifique se há deformações ou soldas trincadas.	
4	Caixas do estabilizador	Verifique se há deformações ou soldas trincadas.	
5	Soldas	Verifique se há trincas.	
6	Pintura	Verifique se há pinturas rachadas, o que poderia indicar membros torcidos, esticados ou comprimidos.	

**PÁGINA EM BRANCO**

*Apenas  
para  
referência*

## SEÇÃO 3

### PROCEDIMENTOS E CONTROLES DE OPERAÇÃO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Controles na cabine do caminhão</b> .....	<b>3-2</b>	<b>Operação do sistema do guincho</b> .....	<b>3-8</b>
Tomada de força .....	3-2	Uso de múltiplas pernas de cabo .....	3-8
Freio de estacionamento .....	3-2	Regras gerais de operação do guindaste .....	3-8
Operação em clima frio .....	3-2	Elevação da carga .....	3-8
<b>Procedimentos de aquecimento do guindaste</b> ..	<b>3-2</b>	<b>BOS (Estouro de velocidade) do guincho</b>	
Motor .....	3-2	<b>opcional</b> .....	<b>3-9</b>
Transmissão .....	3-3	<b>Sistema anticolisão do moitão</b> .....	<b>3-9</b>
Guincho .....	3-3	<b>OMS (Sistema de monitoramento</b>	
Acionamento de giro e rolamento		<b>dos estabilizadores) (Opcional—padrão</b>	
da plataforma rotativa .....	3-3	<b>na América do Norte)</b> .....	<b>3-10</b>
Eixos .....	3-3	<b>Sistema de alerta de capacidade hidráulica</b> ....	<b>3-10</b>
Sistema de óleo hidráulico .....	3-3	Descrição do sistema .....	3-10
<b>Risco de partida auxiliar</b> .....	<b>3-4</b>	Luzes indicadoras .....	3-10
<b>Carregamento da bateria</b> .....	<b>3-4</b>	Indicador da faixa de cargas do HCA .....	3-10
<b>Guindaste sem operador</b> .....	<b>3-4</b>	<b>Operação do sistema HCA</b> .....	<b>3-11</b>
<b>Controles do guindaste</b> .....	<b>3-4</b>	Chave sensora de pressão .....	3-11
Giro .....	3-4	<b>Dispositivo limitador de carga do jib</b> .....	<b>3-11</b>
Ajuste da velocidade de giro .....	3-4	Descrição do sistema .....	3-11
Lança .....	3-5	Operação do sistema .....	3-12
Lança telescópica .....	3-5	<b>Operação da lança de três seções</b> .....	<b>3-12</b>
Guincho .....	3-5	Instalação do peso do dispositivo anticolisão	
Elevação/abaixamento dos estabilizadores .....	3-5	do moitão .....	3-13
Extensão/retração dos estabilizadores .....	3-5	<b>Instalar o cabo no guincho de elevação</b> .....	<b>3-14</b>
Estabilizadores .....	3-5	<b>Instalação do terminal com cunha</b> .....	<b>3-14</b>
Pedal do acelerador .....	3-5	Cordame de ponta fixa .....	3-15
Chave de parada de emergência .....	3-5	<b>Controle remoto</b> .....	<b>3-16</b>
Buzina .....	3-5	Segurança .....	3-16
Indicador da faixa de carga do sistema HCA		Perigo devido ao risco de partida remota .....	3-16
(Sistema de alerta de capacidade hidráulica) .....	3-5	Operação .....	3-17
Luz de sobrecarga do HCA .....	3-5	Descrição do sistema hidráulico .....	3-17
Luz de sobrecarga de anticolisão do moitão/jib ..	3-5	<b>Controles remotos por rádio</b> .....	<b>3-18</b>
Chave de cancelamento .....	3-5	Segurança .....	3-18
Botão de cancelamento .....	3-5	Operação .....	3-18
Tabela de carga .....	3-5	Descrição dos circuitos elétricos .....	3-18
Indicador de ângulo da lança .....	3-5	Função de parada de emergência .....	3-19
Indicador do comprimento da lança .....	3-6	Perguntas frequentes .....	3-20
Indicador de Status do Estabilizador .....	3-6		

## CONTROLES NA CABINE DO CAMINHÃO

### Tomada de força

#### Controle de câmbio manual

As PTOs (tomadas de força) são engatadas quando os botões no painel ou no piso são puxados e desengatadas quando os botões são empurrados. A alavanca de câmbio do caminhão deve estar em ponto morto (neutro) e a embreagem pressionada sempre que os botões forem movidos.

#### Controle de câmbio pneumático

A PTO é engatada quando a chave é movida para aplicar ar à PTO e desengatada quando a chave está na posição desligada. A alavanca de câmbio do caminhão deve estar em ponto morto (neutro) e a embreagem pressionada quando a chave for movida. A alavanca do seletor da transmissão deve ser retornada para "N" para a operação estacionária do veículo. A tomada de força pode ser desengatada em qualquer faixa de transmissão, desde que a carga tenha sido primeiro removida da PTO.

#### Controle de câmbio elétrico

As PTOs de câmbio elétrico de torque total são controladas por uma chave. Para operar, desengate a embreagem, mude para a quarta ou quinta marcha e empurre a chave para baixo para engatar a PTO ou para cima para desengatá-la. Retorne a alavanca de câmbio para o ponto morto (neutro) e engate a embreagem.

#### Controle de câmbio automático

Se os veículos estiverem equipados com transmissão automática, a tomada de força precisa ser engatada com o motor em marcha lenta. Consulte os procedimentos especiais nas instruções dos fabricantes da transmissão.

### Freio de estacionamento

O freio do caminhão deve estar firmemente acionado antes de se sair da cabine para iniciar a operação. Se a superfície do solo estiver congelada, escorregadia ou inclinada, pode ser necessário imobilizar o caminhão com calços nas rodas.

### Operação em clima frio

As seguintes recomendações são para guindastes National Crane em operação em regiões com temperatura ambiente abaixo de  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ), que são consideradas árticas.

Os guindastes devem ter óleo hidráulico, lubrificantes e outros itens auxiliares apropriados exigidos para a operação em temperaturas baixas. Opere as funções individuais do guindaste para garantir que elas estejam suficientemente aquecidas antes de se realizar uma elevação.

A operação de guindastes com capacidades nominais máximas em temperaturas entre  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ) e  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) ou abaixo deve ser realizada somente por operadores competentes que

possuam habilidade, experiência e destreza para garantir uma operação suave. Deve-se evitar carregamento de impacto.

#### Operação abaixo de $-40^{\circ}\text{C}$

Para a operação de guindastes abaixo de  $-40^{\circ}\text{C}$ , a capacidade deve ser reduzida em 3,67% da carga nominal indicada nas tabelas de capacidade para cada grau abaixo de  $-40^{\circ}\text{C}$ .

#### Operação abaixo de $-40^{\circ}\text{F}$

Para a operação de guindastes abaixo de  $-40^{\circ}\text{F}$ , a capacidade deve ser reduzida em 2% da carga nominal indicada nas tabelas de capacidade para cada grau abaixo de  $-40^{\circ}\text{F}$ .

## PROCEDIMENTOS DE AQUECIMENTO DO GUINDASTE

Os seguintes procedimentos detalham as ações que precisam ser realizadas para aquecer de forma apropriada os diferentes componentes do guindaste antes da operação do guindaste.

**NOTA:** Em temperaturas abaixo de  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ), consulte os lubrificantes e as condições árticas no Manual do Operador e de Serviço.

Antes de dar a partida no guindaste, assegure-se de que os lubrificantes apropriados sejam usados para fornecer lubrificação para as temperaturas ambientes predominantes nas quais o guindaste será operado (uma lista de lubrificantes e suas faixas de temperatura pode ser encontrada na seção Lubrificação do *Manual do operador* do guindaste, entrando em contato com seu distribuidor National Crane local ou a Manitowoc Crane Care diretamente).

## AVISO

### Perigo de danos ao guindaste!

A operação do guindaste com os lubrificantes e fluidos incorretos para a temperatura predominante e/ou não aquecer o guindaste corretamente antes da operação em temperaturas frias pode levar a uma falha de um componente ou de um sistema do guindaste.

Sempre use lubrificantes e fluidos recomendados pela National Crane para a temperatura ambiente predominante e ligue e aqueça o guindaste de forma apropriada usando os procedimentos de clima frio encontrados neste *Manual do operador* antes de operar o guindaste com plena carga.

## Motor

**NOTA:** Nos procedimentos de aquecimento do motor da National Crane, consulte o manual do fabricante do chassi.

Procedimentos de aquecimento para todas as faixas de temperatura:

1. Na partida, deixe o motor em marcha lenta por 3 a 5 minutos antes de operar com carga.
2. Partida do motor a frio: Depois de permitir que o motor aqueça em marcha lenta por 3 a 5 minutos, aumente lentamente a velocidade do motor para que os rolamentos sejam lubrificados adequadamente e para permitir que a pressão do óleo estabilize.

## Transmissão

**NOTA:** Nos procedimentos de aquecimento da transmissão da National Crane, consulte o manual do fabricante do chassi.

A operação da transmissão com uma temperatura do reservatório abaixo da temperatura normal de operação é limitada a:

- operação em ponto morto ou
- dirigir com um guindaste sem carga ao mesmo tempo em que não excede 1500 RPM do motor e não passar de metade da aceleração.

Alternar procedimentos de aquecimento para guindastes TM/TMS (montagem no caminhão):

1. Configure o guindaste sobre estabilizadores.
2. Acione a transmissão e deixe que o guindaste funcione em marcha lenta até que a temperatura do reservatório da transmissão chegue à temperatura normal de operação.

## Guincho

Recomenda-se a execução de um procedimento de aquecimento a cada partida e ele é essencial em temperaturas ambientes abaixo de 4°C (40°F).

Procedimento de aquecimento:

1. Sem operar a função de guincho, aqueça o óleo hidráulico (consulte *Sistema de óleo hidráulico*, página 3-3).
2. Depois que o sistema hidráulico tiver aquecido, opere o guincho descarregado, em ambas as direções, em velocidades baixas, várias vezes para escorvar todas as linhas hidráulicas com óleo hidráulico aquecido de forma a circular o lubrificante por todos os conjuntos de engrenagens planetárias.

## Acionamento de giro e rolamento da plataforma rotativa

Procedimentos de aquecimento para temperaturas acima de -7°C (20°F):

1. Coloque o guindaste nos estabilizadores totalmente estendidos, com a lança totalmente retraída e o ângulo de elevação próximo do máximo sem aplicação de carga.
2. Gire a superestrutura em uma velocidade de menos de uma RPM por pelo menos uma volta completa em uma direção e gire a superestrutura em uma velocidade de menos de uma RPM por pelo menos uma volta completa na direção oposta.

Procedimentos de aquecimento para temperaturas abaixo de -7°C (20°F):

1. Assegure-se de que a lança esteja totalmente retraída e próxima ao ângulo máximo de elevação sem aplicação de carga.
2. Gire a superestrutura em uma velocidade de menos de uma RPM e meia por pelo menos duas voltas completas em uma direção e gire a superestrutura em uma velocidade de menos de uma RPM e meia por pelo menos duas voltas completas na direção oposta.

## Eixos

**NOTA:** Nos procedimentos de aquecimento do eixo da National Crane, consulte o manual do fabricante do chassi.

## Sistema de óleo hidráulico

Limites de operação e procedimentos de aquecimento:

- **De 4°C a -10°C (40°F a 15°F):** Operação do guindaste sem carga é permitida com RPM média do motor e velocidade de função média (posição do joystick) até que o fluido chegue a pelo menos 10°C (50°F). É recomendável então que todas as funções do guindaste passem por um ciclo de modo a remover o fluido frio de todos os componentes e cilindros do sistema hidráulico. Se houver algum som incomum sendo emitido pelos motores ou pelas bombas hidráulicas do guindaste, pare a operação e o motor imediatamente e entre em contato com um distribuidor Manitowoc.
- **De 10°C a 4°C (50°F a 40°F):** Operação do guindaste com carga é permitida com RPM média do motor e velocidade de função média (posição do joystick) até que o fluido chegue a pelo menos 10°C (50°F).
- **De 95°C a 10°C (200°F a 50°F):** A operação do guindaste com carga é permitida sem restrições.
- **Acima de 95°C (200°F):** Não é permitida a operação do guindaste. Deixe que o óleo hidráulico do guindaste

esfrie com o motor funcionando em marcha lenta sem funções ativadas.

## 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 sobretensão gerada por essas fontes pode danificar de maneira irreparável os vários controles eletrônicos e sistemas de computador. Conectar as baterias do guindaste com cabos de ligação (chupeta) a um veículo diferente enquanto o motor estiver em funcionamento pode danificar componentes eletrônicos do veículo gerador da energia bem como se isso for feito incorretamente.

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

As baterias devem ser desconectadas completamente do sistema elétrico do guindaste e carregadas usando um carregador de baterias de nível de tensão apropriado ou devem ser substituídas por baterias totalmente carregadas. Consulte *Carregamento da bateria*, página 3-4.

## CARREGAMENTO 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.

## GUINDASTE SEM OPERADOR



### ATENÇÃO

#### Risco de tombamento!

Mudanças nas condições climáticas, inclusive, entre outros, vento, acúmulo de gelo, chuvas, enchentes, raios etc. devem ser consideradas ao se determinar a localização e configuração de um guindaste quando ele for deixado sem supervisão.

O não cumprimento destas instruções pode provocar acidentes pessoais graves ou morte.

A configuração do guindaste enquanto ele estiver sem supervisão deve ser determinada por um indivíduo qualificado, familiarizado com o local de trabalho, as limitações, condições e configurações do guindaste.

## CONTROLES DO GUINDASTE

O guindaste está equipado com estações de controle de cada lado da estrutura principal. Os adesivos nos botões de controle ou próximos da alavanca indicam o sentido em que os controles devem ser acionados para as diversas funções da unidade. As duas estações são completas e permitem controle total da rotação da lança, elevação da lança, extensão da lança, guincho, estabilizadores, pedal do acelerador, chave de parada de emergência do motor e uma chave da buzina. Todas as alavancas de controle, exceto os controles do estabilizador, estão posicionados na mesma ordem nas duas estações de controle.

### Giro

Opere a alavanca de controle do giro à DIREITA para girar a lança no sentido horário visto de cima do guindaste. Opere a alavanca de controle do giro à ESQUERDA para girar a lança no sentido anti-horário visto de cima do guindaste.

Nos guindastes NÃO equipados com rotação contínua, um batente mecânico da rotação puxa a alavanca de controle do giro de volta à posição central quando acionado. A rotação da lança para sobre a frente do chassi. Em guindastes de montagem traseira NÃO equipados com rotação contínua, gire a lança sobre o lado do passageiro do chassi ao estender ou retrain para impedir o contato imediato com o batente mecânico de rotação.

### Ajuste da velocidade de giro

Localizado na estrutura interna do motor de giro. Gire o botão para dentro para aumentar a velocidade máxima de giro. Gire o botão para fora para reduzir a velocidade máxima de giro.

## Lança

Acione a alavanca para BAIXO para abaixar a lança. Acione a alavanca para CIMA para elevar a lança.

## Lança telescópica

Acione a alavanca para FORA para estender a lança. Acione a alavanca para DENTRO para retrain a lança.

## Guincho

Acione a alavanca para BAIXO para desenrolar e abaixar o cabo de carga. Acione a alavanca para CIMA para enrolar e elevar o cabo de carga. Consulte informações adicionais na seção sobre a operação do sistema do guincho



### PERIGO

Desenrole o cabo de carga antes de estender a lança. Não fazer isso provocará o rompimento do cabo de carga ou danificará o guindaste.

## Elevação/abaixamento dos estabilizadores

Acione a alavanca para BAIXO para abaixar e para CIMA para elevar.

## Extensão/retração dos estabilizadores

Acione a alavanca para estender para mover as vigas para fora e para retrain para mover as vigas para dentro.

## Estabilizadores

Acione a alavanca para cima para elevar as pernas do estabilizador. Acione a alavanca para baixo para abaixar as pernas do estabilizador.

## Pedal do acelerador

Pressione o pedal do acelerador para acelerar a rotação do motor do caminhão. Solte para voltar à rotação de marcha lenta. Aumentar a rotação do caminhão aumenta a velocidade de operação.

## Chave de parada de emergência

Acione a chave para desligar o motor do caminhão em situações de emergência. A chave precisa voltar à posição "on" (ligada) para operar o caminhão da cabine.

## Buzina

Acione o botão da buzina para alertar os colegas no local da construção de que o guindaste vai se movimentar.

## Indicador da faixa de carga do sistema HCA (Sistema de alerta de capacidade hidráulica)



### PERIGO

**Não use o Indicador da faixa de carga com um jib.** Consulte mais informações em "Sistema de alerta de capacidade hidráulica".

O Indicador da faixa de carga do HCA ajuda a determinar as condições de carga do guindaste. O mostrador do indicador possui três cores: (1) Verde OK, (2) Amarelo Aviso e (3) Vermelho Sobrecarga.

## Luz de sobrecarga do HCA

A luz indicadora acende quando o HCA detectar sobrecarga no guindaste. Quando a luz acende, as funções de abaixamento da carga e de extensão e elevação do guincho são desativadas.

## Luz de sobrecarga de anticolisão do moitão/jib

A luz indicadora acende quando forem detectadas condições de sobrecarga de colisão do moitão ou no jib. Nas unidades equipadas com jib um Alarme sonoro é acionado quando forem detectadas condições de sobrecarga de colisão do moitão ou jib.

## Chave de cancelamento

Gire a chave para ativar ou desativar o cancelamento do HCAS, dispositivo limitador de carga do jib e o ATB (sistema anticolisão do moitão). Algumas unidades podem ser equipadas com válvula de rearme manual opcional que não possui uma chave de cancelamento.

## Botão de cancelamento

Com a chave de cancelamento na posição ligado, pressione o botão para cancelar o dispositivo limitador de carga do jib do HCAS e o sistema ATB. Não utilize o cancelamento para continuar operações de elevação em condições de sobrecarga ou de colisão do moitão.

## Tabela de carga

Esta tabela mostra as capacidades do guindaste em diversas áreas de operação e as capacidades do guincho com as passagens de cabo apropriadas.

## Indicador de ângulo da lança

Localizado em cada lado da seção da base da lança e usado para determinar o ângulo da lança principal em relação à horizontal. Somente para referência.

### Indicador do comprimento da lança

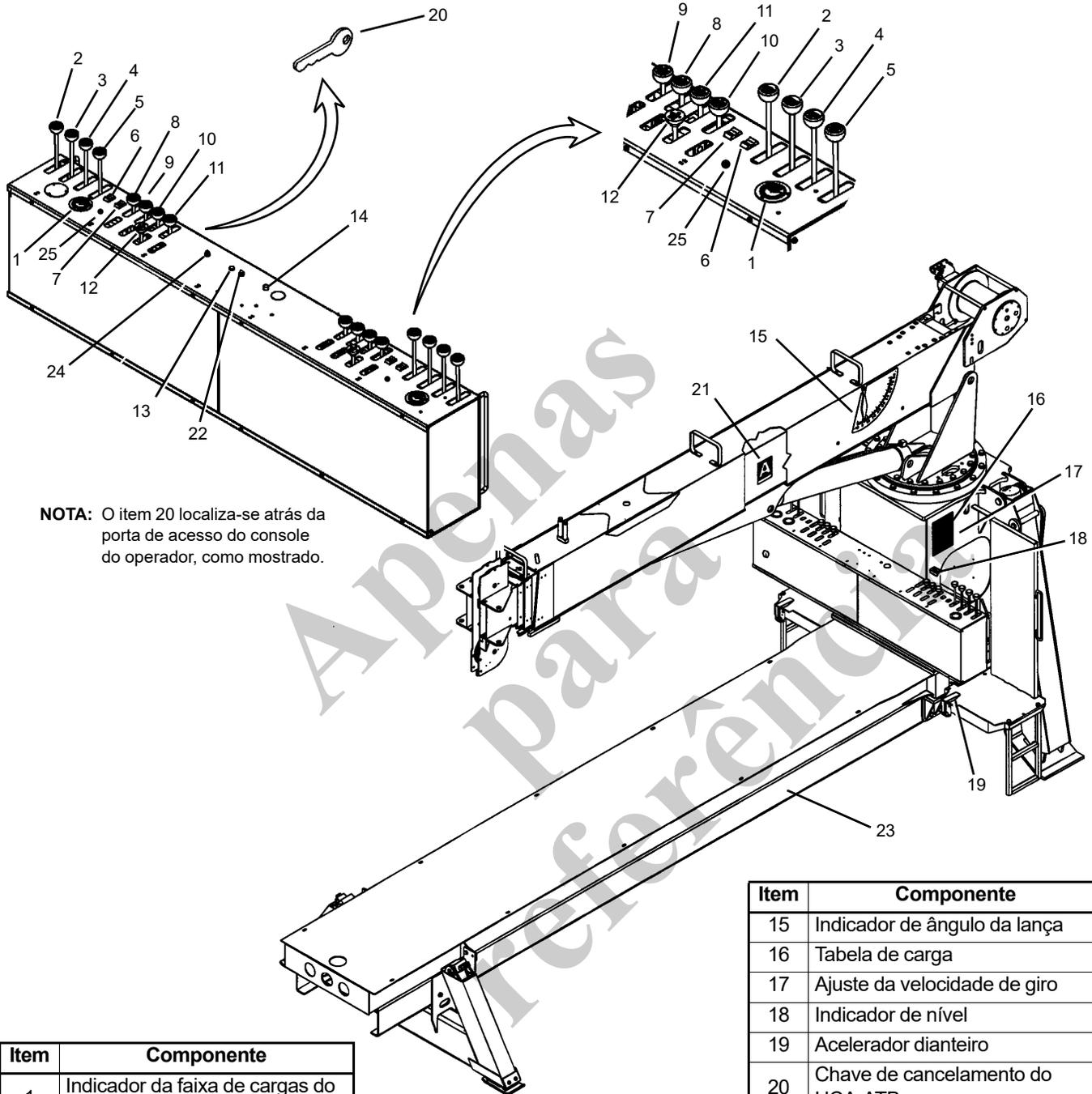
Localizado em cada lado da segunda seção da lança. As letras dos comprimentos intermediários da lança correspondem às letras na tabela de cargas. Os indicadores de comprimento são usados para definir o comprimento da lança e, com a tabela de cargas e o raio da carga, são usados para determinar as cargas máximas que podem ser elevadas com segurança. O raio real precisa ser medido a partir da linha de centro da rotação.

### Indicador de Status do Estabilizador

O Indicador de Status do Estabilizador faz parte do Sistema de Monitoramento do Estabilizador e comunica ao operador a posição dos estabilizadores. O Indicador de Status do

Estabilizador é um LED de duas cores localizado em cada estação de controle. Quando a energia está ligada e as vigas dos estabilizadores estão estendidas em um ponto em que fornecem estabilidade máxima (as vigas dos estabilizadores devem estar completamente estendidas nos guindastes equipados com Estabilizador traseiro para fora e para baixo (RSOD)), a luz do Indicador de Status do Estabilizador acende em verde constante, indicando que uma elevação pode ser realizada. Se a energia estiver ligada e uma ou mais vigas dos estabilizadores não estiverem estendidas em uma posição que fornece estabilidade máxima, a luz do Indicador de Status do Estabilizador pisca em vermelho, indicando que uma elevação não pode ser realizada. Se o Indicador de Status do Estabilizador acende em vermelho constante, existe uma falha no OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores).

Apenas  
para  
referência



**NOTA:** O item 20 localiza-se atrás da porta de acesso do console do operador, como mostrado.

Item	Componente
1	Indicador da faixa de cargas do HCAS
2	Elevação/abaxamento da lança
3	Guincho
4	Extensão/ retração do telescópio
5	Giro à esquerda/direita
6	Chave de parada de emergência
7	Buzina
8	Estabilizador deste lado

Item	Componente
9	Estabilizador do outro lado
10	Estabilizador deste lado
11	Estabilizador do outro lado
12	Estabilizador dianteiro único
13	Luz de sobrecarga do HCAS
14	Luz de sobrecarga da anticolisão do moitão/jib

Item	Componente
15	Indicador de ângulo da lança
16	Tabela de carga
17	Ajuste da velocidade de giro
18	Indicador de nível
19	Acelerador dianteiro
20	Chave de cancelamento do HCA-ATB
21	Indicador do comprimento da lança
22	Botão de cancelamento HCA-ATB
23	Caixa de torção
24	Fusível (10 A)
25	Indicador de Status do Estabilizador

## OPERAÇÃO DO SISTEMA DO GUINCHO

O guincho está montado na parte traseira da lança e sua capacidade independe do resto do guindaste. Normalmente o guincho pode puxar mais do que o guindaste pode suportar. Portanto, deve-se tomar cuidado para garantir que a carga elevada esteja dentro da capacidade nominal do guindaste. Para elevar algumas das cargas mais pesadas da tabela de cargas, será necessário passar diversas pernas de cabo pelo moitão do guincho para aumentar a capacidade de elevação (as velocidades serão proporcionalmente menores) e respeitar as limitações de resistência do guincho e do cabo de aço.

## Uso de múltiplas pernas de cabo

A tabela de carga nominal do guincho de cada máquina fornece informações sobre os limites de tração do guincho para diversas pernas de cabo. Estas capacidades nominais se destinam a prover o fator de segurança operacional apropriado no cabo de aço fornecido com a máquina. Portanto, todos os cabos de reposição devem atender às especificações de cabos neste manual.

1 PERNA DE CABO	2 PERNAS DE CABO	3 PERNAS DE CABO	4 PERNAS DE CABO	5 PERNAS DE CABO	6 PERNAS DE CABO	OBSERVAÇÃO
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não movimente o moitão contra a ponta da lança ao estendê-la.</li> <li>• Sempre mantenha pelo menos 3 voltas de cabo de carga no tambor.</li> <li>• Use cabos resistentes à rotação de 9/16 pol. de diâmetro com uma resistência à ruptura de 38 500 lb nesta máquina.</li> </ul>
TRAÇÃO MÁXIMA DE 7700 lb	TRAÇÃO MÁXIMA DE 15 400 lb	TRAÇÃO MÁXIMA DE 23 100 lb	TRAÇÃO MÁXIMA DE 30 800 lb	TRAÇÃO MÁXIMA DE 38 500 lb	TRAÇÃO MÁXIMA DE 40 000 lb	

7636

## Regras gerais de operação do guindaste

1. Sempre desenrole a cabo de carga ao estender a lança. Isto mantém a folga entre a ponta da lança e o gancho do cabo de carga.
2. Não conte com o sistema ATB para eliminar a colisão do moitão. Use o sistema como uma reserva para uma operação segura.
3. Verifique se os cabos do guincho não estão torcidos ou dobrados e se estão devidamente assentados no tambor e nas polias.
4. Antes de elevar a carga, verifique sempre se permanecerão três voltas completas de cabo no tambor durante toda a elevação.
5. Ao elevar uma carga próxima da carga nominal do guincho, eleve a carga algumas polegadas e retorne o controle para o neutro para verificar se o freio está funcionando corretamente.
6. Não arraste as cargas em nenhuma direção com o guincho.
7. Nunca tente elevar do solo cargas que não estejam soltas e livres, como materiais ou postes congelados.
8. Mantenha sempre uma tensão no cabo de carga para evitar que o cabo fique torcido, dobrado ou indevidamente assentado no tambor do guincho ou nas polias.

## Elevação da carga

Após ajustar adequadamente o veículo e o guindaste e que se tenha determinado que a carga a ser elevada está dentro das capacidades nominais do guindaste e das pernas de cabo no moitão do guincho prossiga com a elevação da carga.

1. Gire, estenda ou eleve ou abaixe até que a extremidade da lança fique diretamente sobre a carga.
2. Normalmente o guindaste está equipado com um batente de giro. É importante conhecer a posição do batente antes de elevar para garantir giro máximo e impedir a movimentação excessiva da carga.
3. Durante as operações, os controles devem sempre ser dosados quando começar ou terminar um movimento para evitar partida ou parada brusca que imponha cargas de choque indevidas no equipamento. Isso ocorre principalmente ao movimentar cargas pesadas. O controle deve ser ligeiramente acionado para iniciar o movimento e, então, lentamente aumentado para a velocidade de operação desejada. Também pode ajudar nos resultados de dosagem do fluxo de óleo com a alavanca a coordenação cuidadosa com o controle do acelerador.
4. Abaixar o cabo de carga e conecte a carga.
5. Controle a carga com um cabo de apoio não condutivo.
6. Não deixe o guindaste sozinho com a lança elevada na posição de operação. Posicione sempre a lança em seu suporte antes de deixar a área de trabalho.

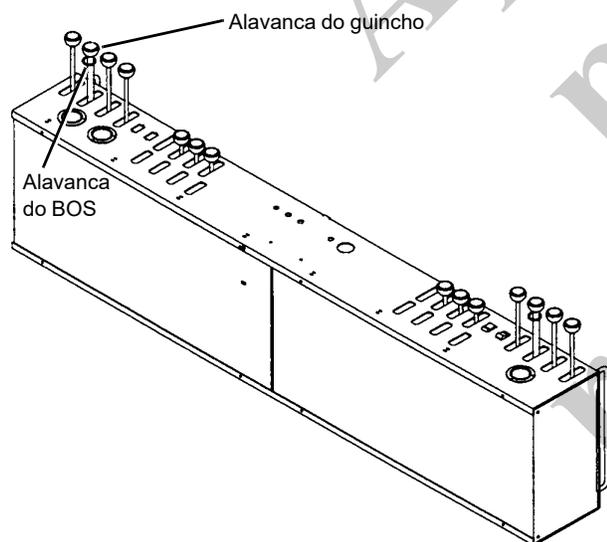
## BOS (ESTOURO DE VELOCIDADE) DO GUINCHO OPCIONAL

O “Estouro de velocidade” aumenta a velocidade do cabo do guincho em 50% em relação à operação normal desviando o óleo da válvula de controle multibanco para a válvula do guincho.

O “BOS” é acionado pela operação da alavanca da válvula de controle do guincho ao puxar o botão de BOS que fica embaixo do botão do guincho. O “BOS” deve ser acionado apenas temporariamente para diminuir o aquecimento do óleo, evitar a sobrecarga da PTO do caminhão e permitir a operação independente do guindaste e do guincho (a velocidade normal do guincho não diminui quando as funções do guindaste são utilizadas). Se o “BOS” for usado continuamente ou com sobrecarga, podem ocorrer danos ao guindaste ou ao caminhão. Para iniciar o “BOS” com suavidade, primeiro puxe a alavanca do BOS e acione a alavanca do guincho. Para parar o “BOS” com suavidade, retorne a alavanca do guincho para a posição neutro e solte a alavanca do BOS.

### AVISO

Se o BOS for usado continuamente ou com sobrecarga, podem ocorrer danos ao guindaste ou ao caminhão.



**Nota:** Capacidade máxima com “BOS”

- Uma perna de cabo - 3000 lb (1.361 kg)
- Duas pernas de cabo - 6000 lb (2.722 kg)
- Três pernas de cabo - 9000 lb (4.082 kg)
- Velocidade máxima do cabo na terceira camada - 271 pés/min (73 m/min), quarta camada - 294 pés/min (81 m/min)

## SISTEMA ANTICOLISÃO DO MOITÃO

Com operadores não treinados, inexperientes ou distraídos, a colisão do moitão é uma possibilidade real. Quando o cabo do guincho e as conexões das extremidades encostarem na parte inferior da caixa de polias, ao elevar o guincho ou estender a lança sem desenrolar o cabo, o cabo do guincho pode sofrer danos por enrugamento ou sobretensão.

O sistema anticolisão do moitão fornecido com o guindaste da National pode ajudar a evitar que o cabo sofra danos detectando a posição da extremidade do cabo do guincho em relação à caixa de polias e desativando as funções que podem causar colisão do moitão.

O sistema anticolisão do moitão consiste em válvulas de descarga do orifício de trabalho normalmente abertas nas válvulas de controle principal e do guincho. Quando o solenoide do cartucho é energizado, o guindaste opera normalmente; quando desenergizado, o óleo para as funções de extensão da lança, abaixamento da lança e elevação do guincho é desviado para o tanque. Estes solenoides são controlados por um fim de curso, que é fixado à caixa de polias da lança ou do jib. Este fim de curso é mantido na posição fechado por um peso suspenso por uma corrente. O peso, que está preso ao cabo do guincho, faz com que o contato fique fechado até que o cabo do guincho e as conexões da extremidade encostem o peso aliviando a tensão no fim de curso. Nesse momento, os contatos do fim de curso abrem, interrompendo a continuidade elétrica no circuito formado pelo cabo interno de anticolisão do moitão que passa pela lança. Quando não houver mais continuidade, os cartuchos de descarga são desenergizados e desviam o óleo da função para o tanque. Há uma luz indicadora no console de controle para alertar o operador quando uma condição de colisão do moitão for detectada.

Nas máquinas equipadas com o Sistema de Limitador de capacidade nominal (RCL) opcional, o sistema anticolisão do moitão fica integrado à fiação e mostrador do RCL. Um aviso sonoro e visual sobre a condição de colisão do moitão é exibido no console do mostrador. Consulte informações adicionais no Manual dos Operadores do RCL.

O funcionamento normal é restaurado abaixando o guincho (ou retraindo a lança) até o peso ficar suspenso livremente outra vez. Ocasionalmente, se as funções de elevação do guincho e extensão da lança forem operadas em velocidade máxima no modo de descarga, a contrapressão induzida no circuito fará com que as funções de elevação do guincho e de extensão da lança diminuam levemente (sem carga no gancho). Esta condição não deve ser causa de alarme porque a contrapressão não é suficientemente grande para danificar o cabo ou as conexões da extremidade.

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

O OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) ajuda o operador a garantir que o guindaste esteja adequadamente ajustado nos estabilizadores. O OMS utiliza um sensor em cada estabilizador e um interruptor de proximidade em cada estabilizador estendido horizontalmente para identificar quando as vigas dos estabilizadores estão estendidas em um ponto no qual fornecem estabilidade máxima.

O OMS utiliza um indicador de LED para comunicar o operador a posição dos estabilizadores. O Indicador de Status do Estabilizador é um LED de duas cores localizado em cada estação de controle. Quando a energia está ligada e as vigas dos estabilizadores estão estendidas em um ponto em que fornecem estabilidade máxima (as vigas dos estabilizadores devem estar completamente estendidas nos guindastes equipados com Estabilizador traseiro para fora e para baixo (RSOD)), a luz do Indicador de Status do Estabilizador acende em verde constante, indicando que uma elevação pode ser realizada. Se a energia estiver ligada e uma ou mais vigas dos estabilizadores não estiverem estendidas em uma posição que fornece estabilidade máxima, a luz do Indicador de Status do Estabilizador pisca em vermelho, indicando que uma elevação não pode ser realizada. Se o Indicador de Status do Estabilizador acende em vermelho constante, existe uma falha no OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores).

## SISTEMA DE ALERTA DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

### Descrição do sistema

O sistema HCA (Alerta de capacidade hidráulica) é operado hidráulicamente; o dispositivo de detecção da capacidade máxima interrompe todas as funções normais do guindaste que provocam sobrecarga quando a capacidade máxima for ultrapassada.

Se ocorrer uma condição de sobrecarga, o HCA é acionado pela detecção do excesso de pressão no cilindro de elevação. Os seguintes sistemas ficam inoperantes:

- abaixamento da lança
- extensão
- elevação

Estas são as funções que aumentam a condição de sobrecapacidade. O sistema permite que a operação das funções de abaixamento do guincho, elevação da lança e retração da lança continue, funções que normalmente permitem que o operador diminua o raio de operação da carga ou abaixe a carga para eliminar a condição de sobrecarga. Uma vez que o excesso de pressão no cilindro diminua, diminuindo o raio da carga ou abaixando a carga, a operação normal pode ser retomada. Este sistema de alerta de

capacidade hidráulica utiliza solenoides de carga do orifício de trabalho no sistema de anticolisão do moitão como o circuito de descarga do sistema hidráulico.

O sistema de alerta de capacidade hidráulica possui uma chave e um botão de cancelamento localizados no console do operador que interrompem temporariamente o alerta de capacidade hidráulica e os sistemas de anticolisão do moitão restaurando a potência das funções do guindaste.

### Luzes indicadoras

Duas luzes indicadoras, localizadas no console do operador, alertam o operador sobre a perda de potência das funções e indicam o HCA e os sistemas de anticolisão do moitão ou a limitação da carga do jib como a causa da perda de potência.

### AVISO

Não utilize o cancelamento para continuar operações de elevação em condições de sobrecarga ou de colisão do moitão.

### Indicador da faixa de cargas do HCA

**ALERTA DE CAPACIDADE HIDRÁULICA  
CANCELAMENTO DO SISTEMA  
ANTICOLISÃO DO MOITÃO**

 **PERIGO**

**MANTER ESTE CANCELAMENTO PARA  
AUMENTAR A CARGA OU COLIDIR O  
MOITÃO DO GUINDASTE PODE CAUSAR  
**ACIDENTES PESSOAIS  
GRAVES OU MORTE**  
PARA CORRIGIR A CONDIÇÃO QUE CAUSA  
O DESLIGAMENTO DO GUINDASTE,  
CONSULTE O MANUAL DO PROPRIETÁRIO**

PT 7376103101

O HCA disponibiliza um indicador da faixa de carga em cada estação de operador. O mostrador do indicador possui três cores: (1) Verde — OK, (2) Amarelo — Aviso e (3) Vermelho — Sobrecarga. O indicador é conectado diretamente ao cilindro de elevação e a posição do indicador pode ser usada para ajudar a determinar as condições da carga no guindaste. A alavanca de controle de elevação precisa ser levada da posição de elevação da lança para a posição neutra para obter a leitura mais exata quando o indicador da faixa de carga for utilizado.

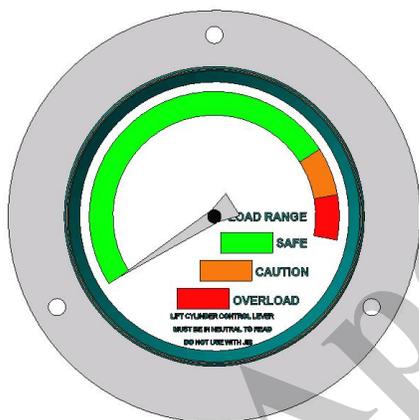
O indicador da faixa de carga é utilizado para ajudar o operador a operar próximo da capacidade nominal do guindaste.

**NOTA:** A indicação do indicador é exata somente quando a alavanca de controle estiver em neutro.

O movimento do indicador não é proporcional à carga no gancho. Não é anormal que o indicador fique na região vermelha com a carga abaixo do valor nominal ao operar o controle de elevação, especialmente em operações de abaixamento da lança.

### AVISO

Não use o Indicador da faixa de carga com um jib.



## OPERAÇÃO DO SISTEMA HCA

Após atingir uma condição de sobrecarga, o HCA não permite que o operador aumente o raio da carga.

### Chave sensora de pressão

Quando a pressão de desarme for atingida, a chave sensora de pressão interrompe a continuidade elétrica do solenoide de descarga do orifício de trabalho na válvula de controle principal. Quando este solenoide for desenergizado, as válvulas de descarga permitem que o fluxo de óleo para a elevação do guincho, extensão do telescópio e abaixamento da lança vá para o tanque. Este caminho para o tanque impede a operação adicional destas funções. Quando a condição de sobrecarga for corrigida, abaixando o guincho, retraindo a lança ou elevando a lança, a chave sensora de pressão permite que os solenoides de descarga do orifício de trabalho sejam energizados permitindo que o guindaste opere normalmente.

Durante operação com cargas próximas da capacidade, é preciso tomar o cuidado de operar os controles com suavidade ou o sistema pode passar abruptamente ao modo de descarga de maneira prematura.

Deve-se tomar cuidado ao operar com a lança elevada próxima dos 80°. Se o cilindro de elevação da lança estiver totalmente estendido e pressurizado acima da pressão de desarme, o solenoide do sistema é desativado e a lança

permanece travada a 80°. Para corrigir esta condição, ative temporariamente a chave de cancelamento e abaixe a lança em cerca de 5°. Algumas unidades podem estar equipadas com uma Válvula de rearme manual opcional que pode ser usada para destravar a unidade da posição de 80°. Consulte a seção de controles e hidráulica para obter informações adicionais deste sistema.

O sistema de cancelamento consiste de uma chave e de um botão temporário. A chave fornece energia ao botão temporário localizado no console. Para ativar o cancelamento temporário, acione a chave e pressione o botão no console. Isso ativa o solenoide de descarga do orifício de trabalho e energiza as funções de elevação do guincho, extensão do telescópio e abaixamento da lança. A chave de cancelamento não deve ser utilizada durante a operação normal do guindaste nem para ajudar a usar o guindaste em condições de sobrecarga ou de anticolisão do moitão.

O indicador da faixa de carga é utilizado para ajudar o operador a operar próximo da capacidade nominal do guindaste. A indicação do indicador é exata somente quando a alavanca de controle estiver em neutro. O movimento do indicador não é proporcional à carga no gancho. Não é anormal que o indicador fique na região vermelha com a carga abaixo do valor nominal ao operar o controle de elevação, especialmente em operações de abaixamento da lança.

## DISPOSITIVO LIMITADOR DE CARGA DO JIB

### Descrição do sistema

O dispositivo limitador de carga do jib é um dispositivo de detecção da capacidade máxima operado eletromecanicamente que interrompe todas as funções normais do guindaste que provocam sobrecarga quando a capacidade máxima do jib for ultrapassada. Quando uma condição de sobrecarga ocorre, o dispositivo limitador de carga do jib é ativado por detectar força excessiva numa célula de carga, o que torna inoperantes as funções de abaixamento e extensão da lança e elevação do guincho. Estas são as funções que aumentam a condição de sobrecapacidade. Nos jibs com seção estendida manualmente, uma chave de configuração operada pelo pino de retenção da extensão distingue entre jib estendido e retraído. O sistema permite que a operação das funções de abaixamento do guincho, elevação da lança e retração da lança continue, funções que normalmente permitem que o operador diminua o raio de operação da carga ou abaixe a carga para eliminar a condição de sobrecarga. Uma vez que o excesso de força na célula de carga tenha diminuído, diminuindo o raio da carga ou abaixando a carga, a operação normal pode ser retomada. Este sistema utiliza o solenoide de carga do orifício de trabalho no sistema de anticolisão do moitão como o circuito de descarga do sistema hidráulico.

O sistema limitador de carga do jib possui uma chave e um botão de cancelamento localizados no console do operador

que cancelam temporariamente o alerta de capacidade hidráulica, o dispositivo limitador de carga do jib e o sistema anticolisão do moitão, restaurando a potência das funções do guindaste. Duas luzes indicadoras, localizadas no console do operador, alertam o operador sobre a perda de potência das funções e indicam o alerta de capacidade hidráulica e os sistemas de anticolisão do moitão ou limitador da carga do jib como a causa da perda de potência. Se houver uma condição de colisão de moitão ou sobrecarga do jib, um alarme sonoro é acionado além do acendimento da luz indicadora.

Não utilize o cancelamento para continuar operações de elevação em condições de sobrecarga ou de colisão do moitão.

### Operação do sistema

O dispositivo limitador de carga do jib opera como descrito na seção Descrição do sistema. Após atingir uma condição de sobrecarga, o sistema não permite que o operador aumente o raio da carga. É possível que o caminhão tenha que ser reposicionado mais próximo à carga para ajustá-la na posição desejada.

Quando a força de desarme for atingida, o dispositivo limitador de carga do jib interrompe a continuidade elétrica para o solenoide de descarga do orifício de trabalho na válvula de controle principal. Quando este solenoide for desenergizado, as válvulas de descarga permitem que o fluxo de óleo para elevar o guincho, estender o telescópio e abaixar a lança vá para o tanque. Este caminho para o tanque impede a operação adicional destas funções. Quando a condição de sobrecarga é corrigida por abaixar o guincho, retraindo a lança ou elevar a lança, o dispositivo limitador de carga do jib permite que o solenoide de descarga do orifício de trabalho seja energizado permitindo que o guindaste opere normalmente.

Durante operação com cargas próximas da capacidade, é preciso tomar o cuidado de operar os controles com suavidade ou o sistema pode passar abruptamente ao modo de descarga de maneira prematura.

O sistema de cancelamento consiste de uma chave e de um botão temporário. A chave fornece energia ao botão temporário localizado no console. Para cancelar temporariamente, acione a chave e pressione o botão no console. Isso ativa o solenoide de descarga do orifício de trabalho e energiza as funções de elevação do guincho, extensão do telescópio e abaixamento da lança. A chave de cancelamento não deve ser utilizada durante a operação normal do guindaste nem para ajudar a usar o guindaste em condições de sobrecarga ou de colisão do moitão.



### AVISO

O HCA e o Dispositivo limitador de carga do jib devem ser utilizados somente como auxílio para evitar condições de sobrecarga. Não utilize o Sistema de alerta de capacidade hidráulica e o Dispositivo limitador de carga do jib para substituir práticas de operação seguras relacionadas neste manual.

Não espere que o Sistema de alerta de capacidade hidráulica e o Dispositivo limitador de carga do jib detectem todas as possíveis condições de sobrecarga.

Esses sistemas não impedem sobrecargas estruturais ou da estabilidade do guindaste ou do guincho causadas por:

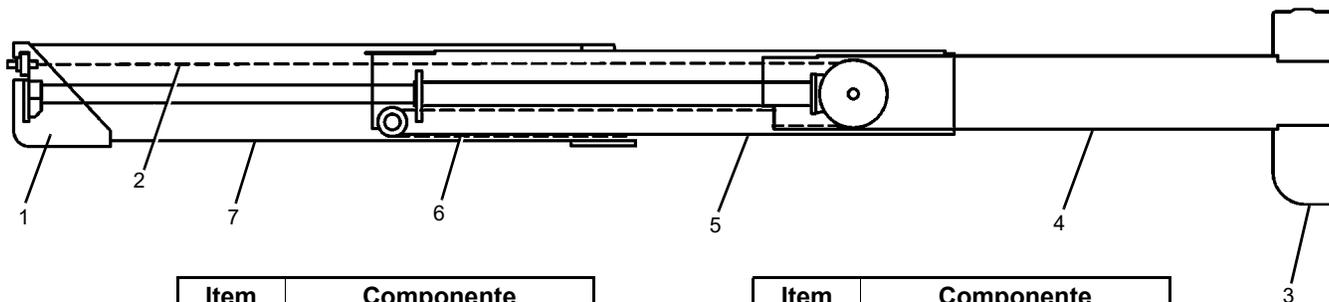
1. Cargas girando livremente ou operação em desnível provocando carga lateral excessiva.
2. Carga lateral ao puxar lateralmente a carga na lança com o giro da lança ou o guincho de carga. A carga precisa sempre ficar diretamente sob a ponta da lança.
3. Movimentos bruscos da carga causados pela operação irregular das funções do guindaste provocando carga de choque excessiva.
4. A passagem incorreta de cabos de carga no moitão para cargas que ultrapassem a capacidade de tração de uma única perna.
5. Extensão da lança sem primeiro desenrolar o cabo de carga, o que pode causar a movimentação (colisão de moitão) do cabo de carga contra a ponta da lança.
6. Cargas com o cilindro de elevação totalmente retraído.
7. Carga induzida excessiva durante a operação do sistema do sem-fim.
8. Operação sem que os estabilizadores estejam corretamente estendidos ou quando eles estão imprópriamente apoiados no solo.

### OPERAÇÃO DA LANÇA DE TRÊS SEÇÕES

Um cilindro acionado por haste, de ação dupla, fixado à 1ª e 2ª seções da lança, apoia e impulsiona a 2ª seção da lança.

Os cabos de extensão são fixados à extremidade da base da 1ª seção da lança, são passados ao redor das polias fixadas ao cilindro, e fixados à extremidade da base da 3ª seção da lança, consequentemente fornecendo apoio e extensão da 3ª seção da lança.

LANÇA DE TRÊS SEÇÕES



Item	Componente
1	Base
2	Cabo de extensão
3	Ponta
4	3ª seção

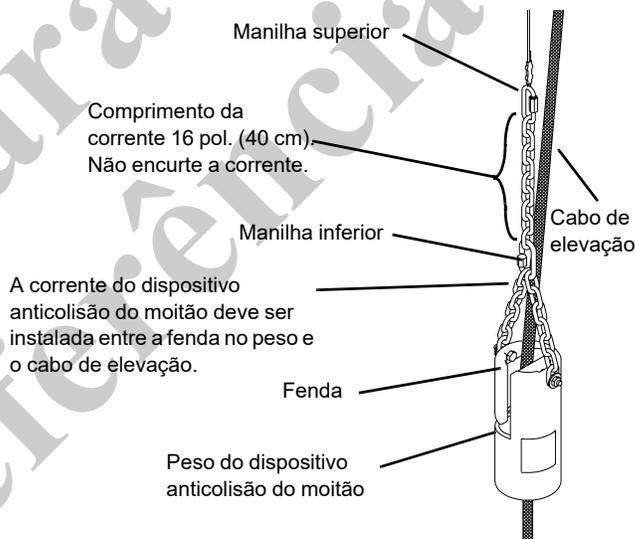
Item	Componente
5	2ª seção
6	Cabo de retração
7	1ª seção

Os cabos de retração são fixados na extremidade da ponta da 1ª seção da lança e são passados ao redor das polias fixadas na 2ª seção da lança. Eles são fixados à extremidade da base da 3ª seção da lança permitindo retrain a 3ª seção da lança.

Este tipo de operação da lança assegura que a 2ª e 3ª seções da lança estendam e retraiam igualmente. Serviço e manutenção adequados são necessários para garantir a operação suave e adequada.

**Instalação do peso do dispositivo anticolisão do moitão**

Para evitar que o cabo de elevação escorregue para fora do peso do dispositivo anticolisão do moitão, instale o cabo do peso como mostrado abaixo.



A corrente do dispositivo anticolisão do moitão deve ser instalada entre a fenda no peso e o cabo de elevação.

## INSTALAR O CABO NO GUINCHO DE ELEVAÇÃO

### AVISO

Se o cabo estiver enrolado a partir do tambor de armazenagem, o carretel deve ser rodado na mesma direção que o guincho de elevação.

**NOTA:** Preferencialmente, o cabo deve ser esticado antes da instalação no tambor do guincho de elevação.

Instalar o cabo no tambor do guincho de elevação de acordo com o seguinte procedimento.

1. Posicionar o cabo por cima da polia da extremidade da lança e direcionar no sentido do tambor do guincho de elevação.
2. Posicionar o tambor do guincho de elevação com a ranhura de fixação do cabo em cima.
3. Inserir o cabo pela ranhura e posicioná-lo em torno da cunha de fixação (1) Figura 3-1.

**NOTA:** A ponta do cabo deve ficar alinhada com a parte inferior da ranhura da cunha de fixação.

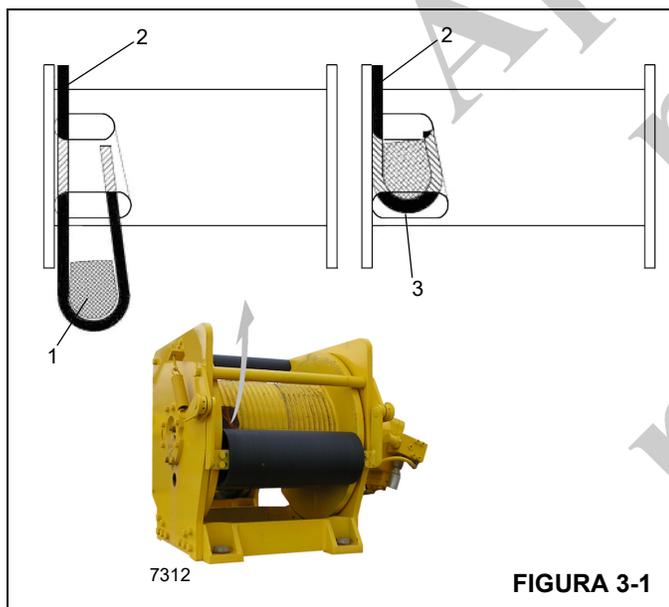


FIGURA 3-1

4. Posicione a cunha de fixação na fenda do tambor; puxe firmemente pela extremidade livre (2) do cabo para prender a cunha.

**NOTA:** Caso a cunha não fixe firmemente na ranhura, bater com cuidado (3) na parte superior da cunha com um malho.



7196

5. Rodar lentamente o tambor, de forma a assegurar que a primeira camada de cabo está uniformemente enrolada à volta do tambor.
6. Instalar o resto do cabo, se aplicável.

## INSTALAÇÃO DO TERMINAL COM CUNHA

1. Inspeção a cunha e terminal. Remova quaisquer bordas irregulares e rebarbas.
2. A extremidade do cabo de aço deve ser rematada com arame flexível ou recozido ou cordão. Se a extremidade do cabo estiver soldada, a extremidade soldada deve ser cortada fora. Não solde o cabo de tamanho 6x37. Isto irá permitir a distorção dos cordões do cabo, causada pela dobra à volta da cunha, para que estes se ajustem na ponta do cabo. Consulte os procedimentos para cabo de aço na SEÇÃO 1 - INTRODUÇÃO do *Manual de serviço*.
3. Certifique-se de que a extremidade móvel do cabo (Figura 3-2) fique diretamente alinhada às orelhas do terminal e ao sentido da tração a que o cabo será submetido. Se o cabo for incorretamente introduzido no terminal, sujeito a carga, o cabo irá dobrar à medida que abandonar o terminal e o bordo do terminal irá desgastar-se, causando danos no cabo e uma eventual falha.

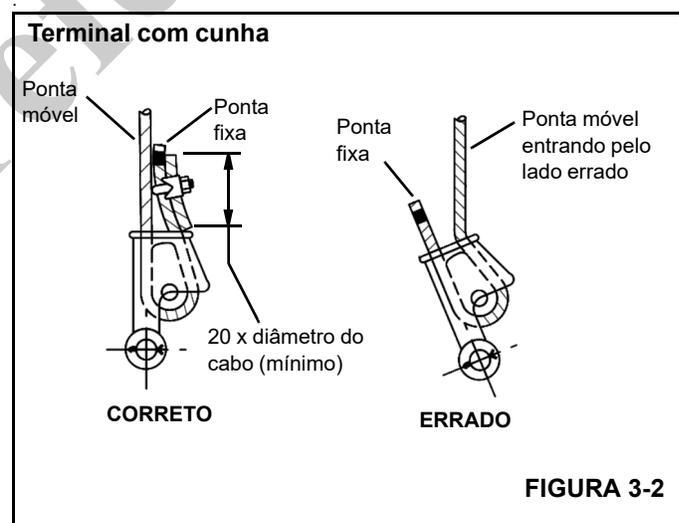


FIGURA 3-2

4. Insira a extremidade do cabo de aço no terminal, forme um laço no cabo e passe-o de volta através do terminal deixando que a ponta fixa (Figura 3-2) sobressaia do terminal. Verifique se a ponta fixa do cabo tenha comprimento suficiente para que seja possível aplicar o tratamento da extremidade à ponta fixa após a cunha ter sido assentada.
5. Insira a cunha no laço e puxe a ponta móvel do cabo até que a cunha e o cabo fiquem firmes dentro do terminal. Recomenda-se assentar a cunha dentro do terminal para prender adequadamente o cabo de aço usando o guincho do guindaste para aplicar primeiro uma carga leve à ponta móvel.
6. Após as conexões finais do pino terem sido feitas, aumente gradualmente as cargas até que a cunha fique corretamente assentada.
7. O cabo elétrico e a cunha têm de ser adequadamente fixos no interior do terminal antes de colocar a grua em processo de elevação. A cunha é que segura o cabo de aço dentro do terminal. O tratamento da extremidade livre é usado para impedir que a cunha escape do soquete se o cabo ficar repentinamente sem carga quando o peso de descida ou o moitão bater no solo etc.; consulte *Cordame de ponta fixa*, página 3-15.

### Cordame de ponta fixa

Os desenhos de A a F (Figura 3-3) ilustram vários métodos aprovados pela ANSI de tratamento das pontas fixas de cabos de aço que saem de um conjunto de terminais com cunha. Apesar de a utilização do método de retorno ser aceitável, deverá prestar-se atenção de forma a evitar que o olhal fique preso nos ramos das árvores ou noutros componentes durante o transporte da grua e com o sistema antichoque do moitão de carga e outros componentes durante a utilização da grua.

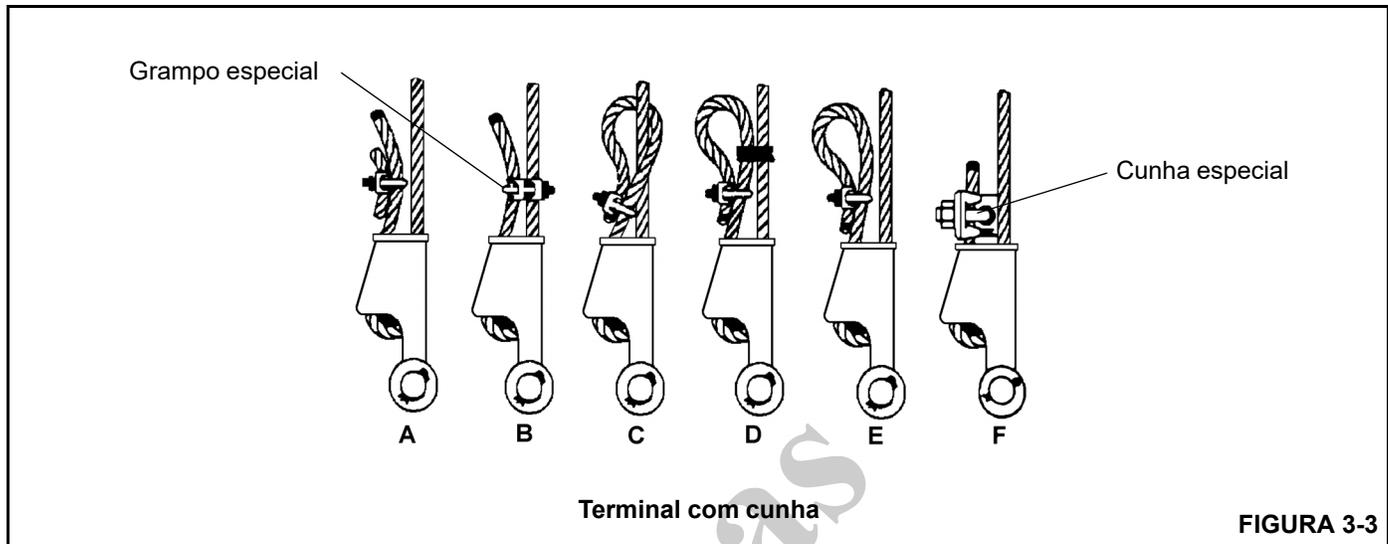
Dos métodos mostrados abaixo, a National Crane prefere que seja usado o método A ou F, ou seja, fixar um pequeno pedaço de cabo de aço na ponta fixa ou usar uma cunha especial disponível comercialmente. Normalmente, recomenda-se que o comprimento da calda da ponta fixa tenha um mínimo de 6 diâmetros de cabo, mas não menos de 6 pol. (15,2 cm) para cabos padrão de 6 a 8 cordões e 20 diâmetros de cabo, mas não menos do que 6 pol. (15,2 cm) para os cabos de aço resistentes à rotação.

Ao usar o método A, coloque um grampo de cabo de aço ao redor da ponta fixa, colocando um pedaço curto extra de cabo na ponta fixa do cabo. NÃO GRAMPEAR A PONTA MÓVEL. O parafuso em U deve encostar na ponta fixa. A sela do grampo deve encostar no pequeno pedaço extra. Aperte os parafusos U de acordo com o Tabela 3-1.

Outras fontes de informações com as quais os usuários do guindaste devem estar familiarizados e seguir são fornecidas pela Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos, Normas Nacionais Americanas, ASME B30.5, última revisão. A norma ASME (anteriormente ANSI) B30.5 aplica-se a teleféricos, gruas, guindastes, guinchos de elevação, ganchos, cilindros e estropos. No capítulo 5-1.7.3, cita "(c) Os acessórios do terminal oscilante, comprimido ou com cunha devem ser aplicados conforme recomendado pelo fabricante do cabo, da grua ou do acessório". Os cabos de aço são tratados pela ASME B30.5, seção 5-1.7.2, CABOS. Ela afirma, na parte pertinente, "(a) Os cabos devem ser fabricados conforme recomendação do fabricante do cabo ou do guindaste ou de pessoa qualificada para este serviço". Existem informações adicionais publicadas pelo Comitê Técnico de Cabos de Aço no Manual do usuário de cabos de aço, última edição revisada.

**Tabela 3-1 Valores de torque dos grampos de cabos de aço**

Valores de torque dos grampos de cabos de aço			
Tamanhos dos grampos		Torque	
pol.	mm	lb-pé	Nm
1/8	3,18	4,5	6
3/16	4,76	7,5	10
1/4	6,35	15	20
5/16	7,94	30	40
3/8	13,28	45	60
7/16	11,11	65	90
1/2	12,70	65	90
9/16	14,29	95	130
5/8	15,88	95	130
3/4	19,05	130	175
7/8	22,23	225	300
1	25,40	225	300
1-1/8	28,58	225	300
1-1/4	31,75	360	490
1-3/8	38,68	360	490
1-1/2	38,10	360	490



## CONTROLE REMOTO

As seções a seguir descrevem a função do controle remoto. Para informações detalhadas sobre instalação e solução de problemas, consulte o *Manual de serviço*.

## Segurança

### ! PERIGO

Este guindaste não é isolado. O controle remoto não oferece proteção contra o risco de eletrocussão. Não opere perto de redes de energia elétrica energizadas. Todos os avisos de atenção na Seção de segurança e operação deste manual e no guindaste relativos aos procedimentos de operação e segurança, bem como as distâncias das redes elétricas devem ser observadas ao usar o controle remoto do guindaste.

O sistema de controle remoto oferece uma excelente solução para segurança, velocidade e facilidade de uso, menos tempo de inatividade e capacidade de manobra no geral. Como qualquer dispositivo, existem precauções e bom senso que trabalham em conjunto para garantir operações seguras e confiáveis.

Nunca permita qualquer operação até que o operador tenha lido todas as instruções e esteja completamente familiarizado com todo o sistema. Se **qualquer coisa** inexplicada, imprevisível ou incorreta ocorrer durante a operação, desligue imediatamente o sistema completo e investigue! Isso inclui o desligamento de todos os componentes eletrônicos, hidráulicos, tomadas de força e motores. **Nunca** retome a operação até que o problema tenha sido corrigido!

## Perigo devido ao risco de partida remota

### ! PERIGO

A partida do motor do caminhão com o sistema propulsor engatado causará um movimento inesperado do caminhão, resultando em morte ou ferimentos graves.

Não instale o relé de partida remota em nenhum chassi que possa ser iniciado enquanto a transmissão estiver engatada.

Antes que um relé de partida remota possa ser instalado, o chassi deve estar equipado com uma chave para evitar que o motor dê partida enquanto a transmissão estiver engatada.

O relé de partida remota foi fornecido de forma intencional separadamente do restante da fiação do compartimento do motor remoto. Antes de instalar o relé de partida remota em qualquer chassi, o instalador deve verificar se o chassi não pode ser iniciado enquanto a transmissão está engatada. O relé de partida remota deve ser instalado apenas em um chassi equipado com uma chave (chave de segurança do neutro) que evita que o motor dê partida enquanto a transmissão estiver engatada. Um chassi não equipado ou que não pode ser equipado com uma chave de segurança do neutro não terá o relé de partida instalado e, portanto, não poderá ser iniciado somente com o transmissor de rádio.

### ! PERIGO

Dar partida no motor do caminhão com o sistema propulsor engatado pode causar acidentes pessoais graves ou morte.

Dê partida no motor do caminhão somente se o sistema propulsor estiver em neutro.

Antes de tentar dar partida no caminhão com o controle remoto, verifique se o sistema propulsor está em neutro.

Quando não estiver usando o controle remoto, desconecte a alimentação do sistema de controle remoto com a chave seletora instalada na cabine do caminhão. Isso impedirá a operação inadvertida do guindaste se o controle manual for operado. Proteja e monitore a unidade de controle manual para evitar danos e operações não planejadas.

## Operação

1. Posicione o guindaste no local de trabalho, aplique o freio de estacionamento e mude a transmissão para ponto morto.
2. Dê partida no caminhão de dentro da sua cabine.
3. Engate a PTO.
4. Ajuste os estabilizadores.
5. Desligue o motor do caminhão.
6. Ligue o cabo de controle manual à tomada do guindaste. (Se equipado com controles remotos com fio rígido).
7. LIGUE os interruptores de energia de Alerta de Capacidade Hidráulica/RCL e Remotos/SLP — na cabine do caminhão.
8. Para dar partida no caminhão para operação por controle remoto:
  - Se o caminhão estiver equipado com o relé de partida remota (consulte o aviso antes de instalar o relé de partida), ative o interruptor de ignição/partida no controle manual para dar a partida no caminhão.
  - Se o caminhão não estiver equipado com relé de partida remota, ative o interruptor de ignição/partida no controle manual para a posição ON e ligue o caminhão com o interruptor de ignição na cabina do caminhão.
9. Ajuste o controle do acelerador do motor se não estiver equipado com o avanço automático do acelerador.
10. Atue a chave da função desejada do guindaste.
11. Aperte lentamente o gatilho de velocidade para aumentar a velocidade de operação do guindaste.
12. Libere lentamente o gatilho de velocidade para diminuir a velocidade de operação do guindaste.
13. Libere a chave da função do guindaste.
14. Armazene o guindaste e desligue o interruptor de partida/ignição do controle manual.
15. DESLIGUE os interruptores de alimentação de Alerta de Capacidade Hidráulica/RCL e Remotos/SLP — na cabine do caminhão.
16. Desconecte o controle manual e guarde no caminhão, (Se equipado com controles remotos com fio rígido).
17. Dê partida no caminhão de dentro da cabine.
18. Armazene os estabilizadores.
19. Desengate a PTO.

## Descrição do sistema hidráulico

### Conjunto da válvula solenoide

#### Válvula de controle de fluxo na seção de entrada

1. Válvula de controle de fluxo prioritário controlada eletricamente que pode ser acionada remotamente para controlar a quantidade de fluxo de óleo da entrada para a derivação ou portas reguladas.
  - a. O fornecimento de óleo de 5–18 GPM é bombeado para a porta de entrada.
  - b. Com tensão elétrica de até 2 volts na bobina da válvula, 0 GPM de óleo de entrada é direcionado para as seções da válvula solenoide e o óleo restante passa pela porta de derivação e para a válvula de controle manual, depois volta ao tanque.
  - c. Como a tensão aumenta linearmente de 2 a 9 volts, há um aumento linear resultante do fluxo de óleo para as seções do solenoide até o máximo de 18 GPM. Qualquer óleo restante é direcionado de volta para o tanque através da porta de derivação.

#### Seções da válvula solenoide

2. Uma válvula de controle direcional acionada eletricamente que recebe óleo da porta regulada da válvula de controle de fluxo e o direciona para as várias funções do guindaste.
  - a. Quando a alimentação de 12 VCC é aplicada a qualquer uma das bobinas eletromagnéticas da válvula, a força resultante empurra uma bobina centrada na mola de sua posição neutra para permitir que o óleo saia pelo orifício de trabalho oposto à bobina energizada.
  - b. O fluxo de óleo através da válvula solenoide é então aumentado e diminuído na válvula de controle de fluxo para obter as velocidades de operação do guindaste desejadas.
3. Válvula de alívio de pressão (parte da válvula solenoide) na seção de entrada.
  - a. Protege o circuito hidráulico de controle remoto contra sobreprensuração. Deve ser definido para corresponder à pressão do sistema manual do guindaste.

#### Válvula alternadora

As válvulas de inversor polarizadas estão localizadas nas funções de giro e elevação em unidades equipadas com operação de elevação remota. Elas bloqueiam o caminho aberto do óleo através da válvula de controle principal durante a operação remota.

## CONTROLES REMOTOS POR RÁDIO

As seções a seguir descrevem os controles remotos por rádio. Para informações detalhadas sobre instalação, manutenção e detecção e resolução de problemas dos controles remotos por rádio, consulte o *Manual de serviço*.

### Segurança

O sistema de controle remoto por rádio oferece uma excelente solução para segurança, velocidade e facilidade de uso, menos tempo de inatividade e capacidade de manobra no geral. Como qualquer dispositivo, existem precauções e bom senso que trabalham em conjunto para garantir operações seguras e confiáveis.

Nunca permita qualquer operação até que o operador tenha lido todas as instruções e esteja completamente familiarizado com todo o sistema. Se **qualquer coisa** inexplicada, imprevisível ou incorreta ocorrer durante a operação, desligue imediatamente o sistema completo e investigue! Isso inclui o desligamento de todos os componentes eletrônicos, hidráulicos, tomadas de força e motores. **Nunca** retome a operação até que o problema tenha sido corrigido!



### PERIGO

Dar partida no motor do caminhão com o sistema propulsor engatado pode causar acidentes pessoais graves ou morte.

Dê partida no motor do caminhão somente se o sistema propulsor estiver em neutro.

Antes de tentar dar partida no caminhão com o controle remoto, verifique se o sistema propulsor está em neutro.

Quando não estiver usando o controle remoto, desconecte a alimentação do sistema de controle remoto com a chave seletora instalada na cabine do caminhão. Isso impedirá a operação inadvertida do guindaste se o controle manual for operado. Proteja e monitore a unidade de controle manual para evitar danos e operações não planejadas.

Sempre desligue a ignição do caminhão e inicie a unidade usando o controle manual remoto. Isso permitirá que o motor do caminhão seja desligado com o controle manual remoto. Se a ignição do caminhão estiver ligada, as funções de parada e parada de emergência não funcionarão.

### Operação

#### Informações gerais

O sistema consiste em uma unidade de Modulador/Transmissor e uma unidade de receptor/descodificador (Receptor). O sistema opera nos 5 canais RF de acordo com a Subparte D da FCC — Dispositivos de Comunicações de Baixa Potência, Parte 15.117. A utilização deste dispositivo está sujeita às disposições da Parte 15.103 da FCC. **NÃO** é necessário licença para operar este sistema.

#### Transmissor

O transmissor gera um sinal RF que é modulado em FM. A Modulação é um fluxo de dados de 120 bits com bits de partida e parada, sendo ativada a informação relativa ao interruptor selecionado e desenvolvido um algoritmo especializado para garantir a validade da transmissão. Também são transmitidas informações de endereço para permitir que ele “fale” com seu receptor associado. Esta informação de endereço é definida na fábrica para que não haja dois dispositivos iguais. Pode haver mais de 20.000 unidades na mesma vizinhança sem qualquer ativação cruzada.

#### Receptor

O receptor recebe o sinal transmitido pelo transmissor, descodifica o fluxo de dados e verifica a validade do endereço e dos bits de partida e parada dos dados recebidos. Se estiver correto, um algoritmo de software proprietário é executado para aceitar ou rejeitar as informações a serem passadas para as saídas. Se por qualquer razão este teste falhar, nenhuma saída será autorizada a funcionar. Após passar nesse teste, a próxima saída será ativada.

#### Controle proporcional único

O sistema de rádio é projetado com seu próprio circuito de amplificador que fornece uma saída de modulação de largura de pulso. (Um cartão amplificador independente não é necessário para a válvula proporcional.)

Tensão de entrada ..... 10-30 VCC

Tensão de saída ..... Igual à tensão de entrada

Corrente de saída ..... 5 amperes no máximo

Configuração proporcional..... Configurações independentes de baixo/alto nível

As configurações independentes proporcionais de baixo e alto nível combinam o curso do potenciômetro com a tensão de funcionamento e o alcance da válvula proporcional.

A válvula proporcional é montada remotamente entre o reservatório hidráulico e o banco de válvulas existente. Um potenciômetro controlado por gatilho é montado no punho do controle manual que é carregado por mola. Isso cria um único controle, “medindo” fluido para todas as válvulas montadas em um coletor.

### Descrição dos circuitos elétricos

#### Alimentação elétrica do receptor

1. A energia positiva de 12 VCC é fornecida pela bateria para um disjuntor térmico de 15 amperes e, em seguida, para ligar a letra “A” no receptáculo.
2. Quando o cabo do receptor está conectado, a alimentação de +12 VCC fica disponível para o receptor.

**Circuitos de controle manual**

1. O controle manual (transmissor) é ativado girando o interruptor de alimentação para a posição ON. O rádio transmite dez segundos para “inicializar” o receptor. **Esse interruptor deve estar na posição OFF (Desligado) quando não estiver usando os controles remotos.** Não fazer isso reduzirá bastante a vida útil da bateria de 9 volts no controle manual (transmissor).

**PERIGO**

Não fazer isso pode provocar operação inadvertida do guindaste.

2. Chave DESLIGAR-PARTIDA na posição “CENTRALIZADA”.
  - a. O circuito de ignição não está energizado até o caminhão ser ligado.
3. Chave DESLIGAR-PARTIDA na posição “PARTIDA” (Temporário).
  - a. Circuito “L” (Ignição) energizado e permanece energizado quando o interruptor retornar à posição central.
  - b. Circuito “M” (Partida) energizado para alimentar o relé de partida no motor do caminhão.
  - c. Circuito “N” (Avanço do acelerador) energizado para alimentar o relé de avanço do acelerador no motor do caminhão (se equipado).
4. Interruptor de Função (Giro, Telescópio, Guindaste, Lança, etc.) acionado (Temporário).
  - a. Energiza o circuito selecionado para alimentar uma das bobinas da válvula solenoide na estrutura do guindaste.
  - b. Ao mesmo tempo, energiza o circuito “N” (avanço do acelerador) para alimentar o relé de avanço do acelerador no motor do caminhão (se equipado). O acelerador permanece ativado por cinco segundos após a desativação do interruptor de função.

## 5. Gatilho

- a. Conectado diretamente ao eixo do potenciômetro.
- b. Controla a velocidade em que a função de guindaste irá operar. Quanto mais se move, mais rápido a função será executada.

**Função de parada de emergência**

Esta unidade está equipada com uma parada de emergência. O transmissor tem um botão temporário perto da antena. Quando utilizar inicialmente o sistema de controle remoto por rádio, ligue primeiro a alimentação do receptor. Isso permite alimentar o microprocessador e aguarda um código especial do transmissor para ativar um relé para disponibilizar energia para o circuito do acionamento de saída.

Quando o transmissor é ligado, ele transmite um código especial durante 10 segundos para instruir o receptor a inicializar. Isso só acontecerá se o transmissor não estiver transmitindo uma função como, por exemplo, a ativação de um interruptor. Durante esses 10 segundos iniciais, uma função pode ser ativada uma vez que o receptor tenha sido inicializado. A inicialização é instantânea para que você não tenha nenhum atraso na operação. Se o transmissor estiver “fora de alcance” ou uma função for ativada quando o transmissor for ligado, o receptor não será inicializado. Uma vez que o receptor tenha sido inicializado, a unidade terá permissão para operar. Se ocorrer uma situação de emergência, o receptor pode ser “desligado” pressionando a chave de parada de emergência no transmissor. Este deve ser pressionado enquanto a potência do transmissor estiver na posição ON (LIGA). Esse código especial será transmitido por um período de 10 segundos.

Quando o receptor recebe este código especial, a alimentação para o circuito do acionamento de saída será desativada. Para retomar a operação, o transmissor deve enviar novamente o código especial para reativar o receptor. Para conseguir isso, desligue e ligue novamente o transmissor.

O transmissor passará novamente por sua rotina para inicializar o receptor. **Instrua seus operadores sobre como usar esta “Parada de Emergência” e insista que eles operem este recurso para se familiarizarem com as características envolvidas.**

## Perguntas frequentes

Pergunta	Resposta
Que tipo de alcance se pode esperar?	Anunciado a 400 pés. É muito provável que seja muito maior. O ambiente, o terreno, o posicionamento da antena e a posição do transmissor podem desempenhar um papel importante na obtenção do alcance máximo.
Que método de transmissão está sendo utilizado?	O rádio utiliza Frequência de rádio (RF) a 49 Mega-hertz (49 MHz).
Por que 49 MHz?	A Comissão Federal de Comunicações (FCC) determina o espectro de frequências para fins de dispositivos de controle de rádio. Há vários tipos de faixas que podem ser usadas. Uma faixa inferior foi escolhida para reduzir a característica "linha de visão". As frequências mais baixas tendem a seguir a curvatura da Terra, o que permitirá o controle em áreas que não são "linha de visão", como ravinas, aterros, falésias e até mesmo edifícios.
Você usa modulação de amplitude (AM) ou modulação de frequência (FM)?	É usada FM. FM é uma obrigação em ambientes eletricamente ruidosos. Esses ambientes incluem áreas com soldadores, linhas elétricas, maquinário industrial, etc. Uma boa analogia é um rádio automóvel padrão. Nas áreas acima mencionadas, o rádio terá estática nas estações AM. Suas estações FM garantem clareza definitiva e um alcance estendido comum.
O nosso rádio bidirecional atual afetará a operação do controle sem fio?	Não. Os rádios bidirecionais são atribuídos a faixas diferentes no espectro de frequências e em altas frequências. Nas frequências mais baixas, como 49 MHz, a densidade de potência em uma determinada área é muito menor do que nas frequências mais altas, portanto, muito menos chance de interferência.
A unidade é afetada por interferência externa?	Qualquer receptor receberá a frequência na qual está sintonizado. Se a unidade remota via rádio receber um sinal de interferência que esteja na mesma frequência, a "Smart Logic" analisa o sinal de entrada para determinar a validade. Primeiro, deve ser uma portadora FM modulada digitalmente, devendo ter o comprimento exato do fluxo de dados e a taxa de transmissão adequada. O comprimento do fluxo de dados totaliza 120 bits de informação. A taxa de transmissão é a velocidade a que esses bits são transmitidos. Os primeiros 120 bits são armazenados e comparados com o(s) próximo(s) fluxo(s) de dados de 120 bits consecutivos. Cada um desses fluxos de dados de 120 bits é dividido em grupos de bits chamados palavras ou bytes de dados. Esses bytes refletem cada chave individual e/ou posição junto com informações adicionais do transmissor. Também está incluído um código de endereço que deve corresponder aos códigos do transmissor apropriado. Se algum bit desse fluxo de dados estiver errado ou ausente, as saídas não serão atualizadas. Se um possível sinal de interferência estiver presente, normalmente o transmissor sem fio é operado a uma distância mais próxima do que o sinal de interferência e o receptor funcionará adequadamente, pois captará o sinal mais forte.
Duas unidades remotas de rádio na mesma vizinhança operam uma a outra?	Não. Cada receptor e transmissor têm códigos de endereço que são definidos pela fábrica e são enviados como um conjunto. Por conseguinte, os números de série devem ser registrados para referência futura, caso seja necessária a assistência da fábrica.

Pergunta	Resposta
A unidade está protegida de condições ambientais?	Sim. A unidade é operável em faixas de temperatura de -25°F a +150°F (-32°C a +66°C). Recomenda-se a colocação do receptor na cabine ou na caixa de ferramentas. As placas de circuito impresso no receptor e no transmissor são revestidas com material isolante para proteção contra alta umidade e umidade. O transmissor pode ser usado em condições de chuva; não mergulhe a unidade em água por qualquer período de tempo prolongado. Se entrar água no interior, remova a tampa superior do transmissor e deixe os componentes secarem ao ar livre. Substitua a bateria, volte a montar e continue a utilizar.
Que tipo de pilha é utilizado?	Recomenda-se uma pilha alcalina padrão de 9 volts. A Duracell Copper Top é uma pilha representativa que encaixa corretamente no compartimento de pilha e proporciona uma vida útil aceitável.
Quanto tempo durará a bateria?	Isso dependerá da frequência e da duração da utilização. Clientes que usam seu controlador sem fio extensivamente indicaram um período de 4 a 10 semanas.
Quantas operações podem ser feitas simultaneamente?	Duas funções podem ser ativadas ao mesmo tempo. No entanto, um controle de fluxo individual é usado para fornecer ambas as funções. O controle de fluxo único permite que a função que opera na pressão mais baixa tenha prioridade. Em alguns casos, a função que exige a pressão mais alta permanecerá estacionária até que a função de pressão mais baixa atinja o fim do curso ou seja desativada.

**PÁGINA EM BRANCO**

*Apenas  
para  
referência*

## SEÇÃO 4 PREPARAÇÃO

### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<p><b>Familiarização com o equipamento</b> ..... 4-1</p> <p>Verificações dos equipamentos ..... 4-1</p> <p>Verificação de calibragem e inspeção de pré-operação ..... 4-1</p> <p>Escolha do local de trabalho ..... 4-2</p> <p>Antes de sair da cabine ..... 4-2</p> <p>Elevação sobre a traseira ..... 4-3</p> <p>Elevação sobre a dianteira com um estabilizador dianteiro único (SFO) ..... 4-3</p> <p>Antes de iniciar a elevação ..... 4-4</p> <p><b>Leitura e compreensão das Tabelas de carga</b> ... 4-4</p> <p>Preparação ..... 4-5</p> <p>Operação ..... 4-5</p>	<p>Definições ..... 4-6</p> <p><b>Determinação da capacidade de carga</b> ..... 4-7</p> <p>Exemplo de determinação da carga ..... 4-7</p> <p><b>Operação segura do jib</b> ..... 4-9</p> <p><b>Operação de giro do jib com dobra lateral</b> ..... 4-11</p> <p>Procedimento de acionamento ..... 4-11</p> <p><b>Procedimento de retração</b> ..... 4-12</p> <p>Manutenção do jib ..... 4-13</p> <p>Remoção do jib ..... 4-13</p> <p>Procedimentos do macaco do jib ..... 4-13</p> <p><b>Válvula ajustável da velocidade de giro</b> ..... 4-14</p>
--	--

### FAMILIARIZAÇÃO COM O EQUIPAMENTO

Todos os membros da equipe devem estar familiarizados com a localização e a operação dos controles, o procedimento correto de operação, as capacidades máximas de elevação e as precauções de segurança aplicáveis à unidade antes da operação. Este guindaste é um equipamento complexo e pode ser sobrecarregado de muitas maneiras. Siga com atenção os procedimentos de operação descritos a seguir e nas páginas de instruções da tabela de carga nominal na estação do operador.

#### Verificações dos equipamentos

Execute as seguintes verificações antes de colocar a unidade em operação:

- Verifique se há quaisquer condições anormais, como poças de fluido hidráulico ou óleo lubrificante sob o chassi, estabilizadores que tenham cedido para baixo ou para cima ou indícios de danos ou manutenção inadequada.
- Verifique se os pneus estão calibrados com a pressão adequada.
- Verifique o nível do reservatório hidráulico.
- Verifique a operação dos circuitos de “parada” e da buzina.
- Verifique se há parafusos, pinos e anéis retentores soltos e faltando.

- Verifique se há membros estruturais e soldas danificados.
- Verifique todas as guias e retentores de cabos.
- Verifique se todas as polias giram livremente.
- Verifique se não há dobras, cordões partidos ou outros danos no cabo de carga, de acordo com as instruções das seções Lubrificação e Manutenção.
- Verifique se as mangueiras e conexões hidráulicas estão em boas condições e não apresentam sinais de vazamento. As mangueiras não devem apresentar cortes ou abrasões e não deve haver evidências de dobras. Todos os danos ou vazamentos devem ser reparados imediatamente.
- Verifique se o HCA, o sistema anticolisão do moitão e o dispositivo limitador de carga do jib estão operando corretamente.

**NOTA:** Consulte as verificações do veículo no manual do fabricante do caminhão.

#### Verificação de calibragem e inspeção de pré-operação

1. Verifique se há danos físicos na fiação elétrica que conecta as várias peças do sistema.
2. Verifique se as chaves anticolisão do moitão e os pesos se movimentam livremente.

**PERIGO**

Deve-se executar os testes a seguir com cuidado para evitar danos à máquina ou acidentes pessoais. O funcionamento correto do sistema requer a conclusão bem-sucedida destes testes antes de operar a máquina.

Se o operador não puder ver o dispositivo de manuseio de carga se aproximando da extremidade da lança, ele deve pedir que um assistente (sinalizador) observe o dispositivo de manuseio de carga. O operador deve estar preparado para parar a máquina imediatamente caso o sistema anticolisão do moitão não funcione corretamente como indica a luz de atenção vermelha acesa, toque do alarme sonoro (guindastes equipados com jib) e travamento dos movimentos do guindaste, elevação, extensão do telescópio e abaixamento da lança.

Verifique a luz do alarme de anticolisão do moitão e o alarme sonoro (guindastes equipados com jib) executando um dos seguintes testes:

- Elevando manualmente o peso fixado nas chaves anticolisão do moitão. Quando o peso é elevado, o alarme sonoro (guindastes equipados com jib) deve soar e a luz do alarme de anticolisão do moitão deve acender.
- Levante lentamente o dispositivo de manuseio de carga da lança principal para criar uma condição de bloqueio duplo em potencial. Quando o dispositivo de manuseio de carga elevar o peso, o alarme sonoro (guindastes equipados com jib) deve soar, a luz do alarme de anticolisão do moitão deve acender e o movimento do dispositivo de manuseio de carga deve ser interrompido. Abaixar o dispositivo de manuseio de carga levemente para eliminar esta condição.
- Estenda lentamente (ação telescópica) a lança para criar uma condição de bloqueio duplo em potencial. Quando o dispositivo de manuseio de carga levantar o peso, o alarme sonoro deve soar (guindastes equipados com jib), a luz do alarme anticolisão do moitão deve acender e a função de extensão da lança telescópica deve ser interrompida. Abaixar o dispositivo de manuseio de carga levemente para eliminar esta condição.

**AVISO**

Se a luz e o alarme sonoro (guindastes equipados com jib) não funcionarem como descrito, e os movimentos do guindaste não forem interrompidos, o sistema não está funcionando corretamente. O defeito deve ser corrigido antes de operar o guindaste.

- Se o guindaste estiver equipado com uma extensão de lança (jib) que esteja instalada e montada para o trabalho, repita o procedimento de teste para a chave anticolisão do moitão para a extensão de lança (jib).

**Escolha do local de trabalho**

Procure sempre o melhor local de trabalho possível quando estacionar o guindaste. Um local ideal para estacionamento no local de trabalho é firme, nivelado, seco ou pavimentado e localizado próximo à estação de trabalho. Evite terrenos irregulares, rochosos ou enlameados, aclives muito íngremes ou locais com obstruções aéreas desnecessárias. O local deve ser selecionado de modo que os estabilizadores possam ser totalmente estendidos e as pernas possam ser abaixadas sobre uma superfície firme e nivelada. Deve-se tomar cuidado especial quanto à localização de linhas de energia aéreas, para que as condições de distância corretas possam ser mantidas. Essa localização deve ser selecionada de maneira que a lança na sua extensão máxima não ultrapasse a distância mínima recomendada para linhas de energia.

É melhor selecionar um local, de modo que a maior parte da elevação possa ser feita sobre o suporte do estabilizador ou na parte traseira do caminhão.

**Antes de sair da cabine**

1. Posicione o caminhão de forma que os estabilizadores possam ser estendidos sem encontrar obstruções. Engate com firmeza o freio de estacionamento do caminhão e gire as rodas dianteiras encostando-as no meio-fio. Pode ser necessário calçar as rodas em certas condições.
2. Com a alavanca do câmbio em neutro, pressione a embreagem (se equipado com transmissão manual) e acione a tomada de força puxando o botão de mudança.
3. Leve o sistema hidráulico até a temperatura de operação (reservatório de óleo aquecido ao toque) operando o sistema através do acionamento da chave de retração do estabilizador com todos os estabilizadores totalmente retraídos.

**PERIGO**

Para evitar o tombamento do guindaste:

- O guindaste precisa estar nivelado.
- Não opere a lança até que todos os estabilizadores estejam estendidos e ajustados para proporcionar um apoio firme.
- Os pneus precisam estar erguidos do solo.

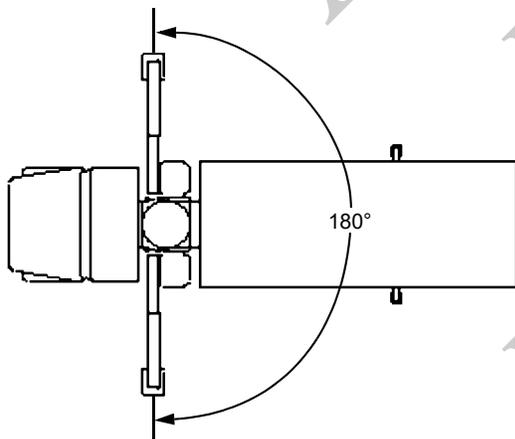
Se operar em rampa, use blocos. Quando a elevação é feita em terreno macio ou asfalto quente, apoie as patolas dos estabilizadores em blocos de apoio. Algumas superfícies de concreto e asfalto são relativamente finas e podem não suportar a carga dos estabilizadores. O concreto pode romper causando instabilidade.

As variações no chassi, estabilizador e configuração de montagem fazem com que a carga no pé do estabilizador seja diferente em cada guindaste, no entanto, a carga no pé do estabilizador pode chegar a 40,000 lb (18.145 kg) quando estiver na posição de extensão total (131 psi [0,9 MPa] sobre patolas padrão do estabilizador). A resistência das superfícies de apoio varia bastante, de 833 psi (5,7 MPa) sobre pedras até 14 psi (0,1 MPa) em argila macia. Areia solta ou asfalto macio suportarão até menos carga. É necessário que o operador tome as precauções corretas para garantir que os pés dos estabilizadores tenham calçamento adequado para as condições do solo existentes.

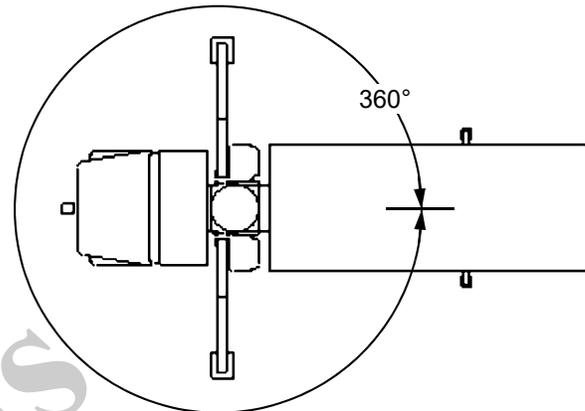
Se uma carga específica dos pés dos estabilizadores for necessária para um guindaste individual, entre em contato com a National Crane com os pesos reais do chassi e os detalhes do guindaste.

### Elevação sobre a traseira

Antes de realizar qualquer operação com a lança, estenda os dois estabilizadores até que os pesos do chassi não fiquem apoiados nas rodas. Nivela o guindaste entre os lados. Cada estação de controle possui um indicador de nível. Depois, estenda e abaixe os estabilizadores para nivelar a dianteira e a traseira do guindaste. Verifique novamente o indicador de nível para assegurar que o guindaste está nivelado corretamente. Mantenha sempre as cargas o mais próximo do solo possível.



### Elevação sobre a dianteira com um estabilizador dianteiro único (SFO)



É necessário um estabilizador dianteiro único (SFO) para elevar cargas sobre a dianteira do veículo. Antes de realizar qualquer operação com a lança, estenda os dois estabilizadores até que o peso do chassi não fique apoiado nas rodas. Nivela o guindaste entre um lado e outro usando como referência o indicador de nível de qualquer das estações de controle. Depois, estenda e abaixe os estabilizadores traseiros para nivelar a dianteira e a traseira do guindaste. Verifique novamente o indicador de nível para assegurar que o guindaste está nivelado corretamente. Após nivelar o guindaste entre um lado e outro e entre a dianteira e a traseira, estenda a(s) perna(s) do SFO até ficar firmemente apoiado no solo. Mantenha sempre as cargas o mais próximo do solo possível.

**! PERIGO**

Não opere os estabilizadores a não ser que eles estejam visíveis ao operador ou ao sinalizador designado para evitar acidentes de esmagamento.



Verifique se o jib, se estiver equipado, está armazenado corretamente na primeira seção da lança.

### Antes de iniciar a elevação

1. Verifique se a operação em todos os controles está correta, funcionando cada sistema durante um ciclo completo. Isso é particularmente importante após a manutenção ou reparo da unidade. Se forem detectadas operações anormais, corrija a condição antes de continuar.
2. Durante todas as operações, os controles devem ser dosados quando começar ou terminar um movimento para evitar partida ou parada súbita que imponham cargas de choque indevidas no equipamento. Isso pode ser feito dosando a alavanca de controle e o pedal do acelerador.

### LEITURA E COMPREENSÃO DAS TABELAS DE CARGA

As estruturas e os componentes da unidade foram projetados para proporcionar um serviço satisfatório se a unidade não está carregada acima das cargas nominais máximas especificadas na tabela de carga. A sobrecarga pode criar sérios riscos potenciais de segurança e pode também diminuir a vida útil da unidade. É importante que você conheça o peso e o raio de qualquer carga que esteja tentando movimentar. Isso pode ser feito usando um dinamômetro e uma fita métrica ou falando com seu supervisor.

Sobrecarregar um guindaste pode causar muitos tipos de falhas, dependendo da configuração e posição de trabalho do guindaste, tais como dano estrutural a quase todas as partes do guindaste, guincho ou falha de cabo e tombamento da unidade.



$$\begin{array}{l} \text{Calço} \\ + \\ \text{Linga} \\ + \\ \text{Carga} \\ \hline \text{Carga} \\ \text{nominal total} \end{array}$$

A tabela de carga exibe as cargas nominais máximas, incluindo a carga (peso a ser elevado) e os equipamentos de movimentação da carga, como lingas, caçambas e peso de descida, que podem ser movimentadas pelo guindaste e pelo guincho. O peso do equipamento de movimentação da carga e dos acessórios da lança deve ser subtraído da carga nominal máxima exibida na tabela de carga para determinar a carga útil que pode ser elevada. Uma redução adicional pode ser necessária para levar em conta fatores como os efeitos de cargas oscilando livremente, ventos, condições do terreno, condições de desnível e velocidades de operação.

Os valores nominais indicados na tabela de cargas do estabilizador totalmente estendido são cargas máximas e tem como base:

- a integridade estrutural do guindaste nas áreas sombreadas;
- a estabilidade do guindaste nas áreas não sombreadas.

A estabilidade ou áreas não sombreadas representam um fator de estabilidade de tombamento de 85% (Nota: Para as unidades aprovadas na cidade de Nova York, a estabilidade ou áreas não sombreadas representam um fator de estabilidade de tombamento de 75%) quando:

1. Todos os estabilizadores estão estendidos com contato positivo em superfície firme e nivelada, os pneus estão suspensos do solo e as máquinas estão niveladas em 1°.
2. A quantidade de contrapeso correta foi instalada, se necessário.
3. A unidade está montada de acordo com as instruções da fábrica em um veículo com as especificações corretas.
4. O peso dos dispositivos de movimentação da carga é considerado como uma parte da carga que está sendo elevada.
5. A passagem correta de cabos de carga no moitão é usada para a carga a ser elevada.
6. Condições ambientais adversas, como ventos, não estão presentes.
7. O operador controla as cargas suavemente.
8. Os pneus estão inflados com a pressão adequada.
9. A carga a ser movimentada não ultrapassa a capacidade máxima para o comprimento da lança e raio da carga.
10. As cargas são elevadas numa área adequada ao redor do caminho.

Um teste de estabilidade deve ter sido realizado neste guindaste e pode ser repetido com consulta à seção Instalação do Manual de serviço.

Todas as cargas são determinadas em proporção direta ao comprimento da lança e raio da carga com que as cargas são movimentadas.

- Todos os raios são medidos a partir da linha de centro de rotação até o cabo de carga com a carga suspensa.
- Todas as variações das cargas e dos raios de operação estão indicadas na tabela de carga colocada na estrutura principal.
- O ângulo da lança deve ser usado somente como referência para ajudar a determinar o raio.
- O raio da carga correto precisa ser medido e não pode ser ultrapassado em qualquer ponto da operação de elevação.
- As placas situadas na plataforma dos operadores têm a finalidade de informar ao operador quando uma carga pode e não pode ser movimentada.
- As cargas nominais não podem ser interpoladas entre os pontos de carga indicados na tabela das áreas da lança.
- Quando o comprimento ou o raio da lança, ou ambos, estiverem entre os pontos listados na tabela de cargas, deve ser usada a menor carga exibida para o próximo raio ou comprimento maior da lança.
- As capacidades do jib não podem ser interpoladas entre ângulos nem para comprimentos reduzidos porque a resistência do jib e seu ponto de fixação na lança não aumentam quando a lança é encurtada.

**NOTA:** As cargas nominais indicadas na tabela de cargas referem-se a esta máquina, conforme fabricada e equipada originalmente. Modificações na máquina ou o uso de equipamentos que não sejam especificados ou aprovados pela fábrica podem ser perigosos. Consulte na tabela de dedução de capacidade os pesos que devem ser deduzidos das cargas nominais quando acessórios forem conectados à lança ou ao cabo de carga.

**Preparação**

1. Inspeccione diariamente o veículo e o guindaste, inclusive a operação do guindaste, antes de usá-los.
2. As cargas nominais indicadas na tabela são cargas máximas permitidas com o guindaste montado num caminhão aprovado pela fábrica e com todos os estabilizadores assentados sobre uma superfície firme e com o guindaste nivelado, verifique se o Indicador de status do estabilizador antes de realizar uma elevação. Este guindaste não deve ser usado sem os estabilizadores.
3. Dependendo da natureza da superfície de suporte, pode ser necessário usar suportes estruturais sob os

flutuadores dos estabilizadores para distribuir a carga por uma superfície de apoio maior.

4. Para nivelar o guindaste, use sempre o indicador de nível das estações do operador localizadas em ambos os lados da estrutura do guindaste.

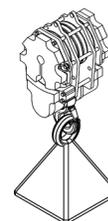
**Operação**

1. É perigoso operar esta máquina excedendo a carga nominal máxima e sem seguir as instruções. Antes de operar o guindaste, sempre consulte os limites de carga e área na tabela de cargas. As cargas nominais no raio nominal não devem ser ultrapassadas. Sobrecarregar este guindaste pode provocar desabamento ou instabilidade estrutural. Não confie no sistema HCA ou no dispositivo limitador de carga do jib para pesar a carga e controlar os limites do ângulo e do raio da lança. Use o sistema como uma reserva para operar com segurança.
2. Use o indicador do ângulo apenas como referência. Meça o raio ao elevar cargas máximas.
3. As cargas nominais não devem ultrapassar 85% da carga de tombamento, como determina o Teste SAE de estabilidade de guindastes, Código J765a, quando o equipamento estiver montado em um caminhão recomendado pela fábrica

**NOTA:** Para as unidades aprovadas na cidade de Nova York, a carga nominal não deve ultrapassar 75% da carga de tombamento, conforme determinado pelo Teste SAE de estabilidade de guindastes, Código J765a, quando montadas em um caminhão recomendado pela fábrica.

4. As cargas de limitação estrutural estão sombreadas na tabela de cargas. As cargas limitadas para estabilidade não estão sombreadas. A máquina nem sempre tomba antes de ocorrer um dano estrutural.
5. As cargas nominais incluem o peso do moitão, das lingas e de outros dispositivos de elevação e acessórios da lança. Seus pesos devem ser subtraídos da carga nominal listada para determinar a carga líquida que pode ser elevada.

6. As cargas nominais se baseiam em cargas suspensas livremente. Sempre posicione a ponta da lança diretamente sobre a carga antes de elevar. Nunca tente pressionar a lança para baixo ou mover a carga lateralmente, em nenhuma direção, puxando ou arrastando a carga.



Calço  
+  
Linga  
+  
Carga  
-----  
Carga nominal total

7. O usuário deve operar com cargas nominais reduzidas para contemplar condições de trabalho adversas, como terrenos macios ou irregulares, ventos fortes ou operação irregular, que provocam giro (lateral) das cargas, falta de experiência da equipe, duas elevações da máquina ou outras condições perigosas, a fim de assegurar uma operação segura.
8. Quando o comprimento ou o raio da lança, ou ambos, estiverem entre os pontos listados na tabela de cargas, deve ser usada a menor carga exibida para o próximo raio ou comprimento maior da lança.
9. Não ultrapasse as capacidades do jib em nenhum comprimento de lança reduzido. Se o jib estiver entre ângulos nominais da tabela de cargas, deve-se usar a menor carga.
10. É seguro tentar estender ou retraindo qualquer carga listada se a carga nominal indicada não for excedida. As capacidades para os comprimentos da lança retraída não podem ser usadas com a lança estendida sem ultrapassar os valores nominais.
11. Sempre desenrole o cabo de carga antes de estender a lança para evitar danos ao cabo de carga ou à estrutura do guindaste.
12. As cargas elevadas devem estar dentro das capacidades seguras do guincho e do guindaste. A passagem de múltiplas pernas de cabo no moitão deve ser usada em cargas que excedam a tração nominal de cabos de perna única do guincho. Os jibs são especificados apenas para uma perna.
13. Não opere a lança acima da equipe nem permita que alguém ande ou fique em pé embaixo da lança ou da carga.
14. Não permita que ninguém fique na carroceria do caminhão ou na área da estrutura do guindaste ao operar o guindaste.
15. Não permita que pessoas sejam transportadas no gancho, no moitão, na carga ou em qualquer dispositivo conectado ao cabo de carga. Use apenas cestos aprovados pela National Crane.
16. Opere os controles lenta e suavemente para evitar danos ao guindaste e acidentes com a equipe.
17. A lança deve estar no suporte de transporte e os estabilizadores totalmente retraídos para o deslocamento.
18. Não opere o guindaste a menos de 10 pés (3,05 m) de linhas elétricas energizadas.

## Definições

### Raio da carga

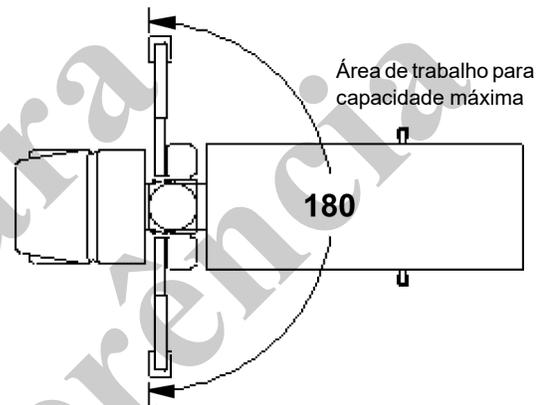
A distância horizontal da linha de centro de rotação, sem carga, até o centro do cabo de carga vertical ou do moitão com a carga aplicada.

### Ângulo da lança carregada

O ângulo da lança carregada é o ângulo entre a primeira seção da lança e a horizontal, após elevar a carga nominal no raio nominal. O ângulo da lança antes da carga deve ser superior devido às deflexões. O ângulo da lança carregada combinado ao comprimento da lança é apenas uma aproximação do raio de operação.

### Área de trabalho

Área medida em um setor circular centrado na linha de centro de giro, como mostra o diagrama da Área de trabalho. Se não houver nenhum adesivo, a área de trabalho é 360°.



### Carga suspensa livremente

Carga suspensa livre sem nenhuma força externa direta aplicada exceto a do cabo de carga.

### Carga lateral

Força horizontal lateral aplicada à carga elevada, seja no solo ou no ar.

### Comprimento da lança

Comprimento da lança, do pino pivô da lança até o cabo de aço da última seção da lança principal. Um adesivo em ambos os lados da lança mostra quando comprimentos específicos da lança são alcançados. As letras dos comprimentos intermediários da lança correspondem às letras na tabela de cargas.

**Diagrama de distância**

Corresponde ao desenho da tabela de cargas. A tabela mostra o raio e altura de operação da ponta da lança descarregada para todos os comprimentos e raios da lança. A tabela deve ser usada como guia para posicionar o cabo de carga sem carga e determinar a altura aproximada até a qual a carga pode ser elevada.

**DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA**

O procedimento seguinte é um método típico que precisa ser usado para determinar a capacidade do guindaste para movimentar uma carga. O guindaste é equipado com um guincho padrão:

1. Determine o peso da carga e do equipamento de movimentação da carga.
2. Determine o raio desde a linha de centro de rotação do guindaste para posicionar a carga.
3. Determine o raio desde a linha de centro de rotação do guindaste até o centro do ponto para onde a carga está sendo movimentada.
4. Consulte a tabela de cargas do guindaste e determine se a carga e o raio da elevação estão dentro da capacidade do guindaste.
5. Consulte a tabela de cargas para determinar a passagem correta de múltiplas pernas de cabo no moitão do guincho.

**Exemplo de determinação da carga**

Os exemplos seguintes são apenas ilustrativos. Os valores nominais da tabela de cargas, os pesos dos componentes e os dados dimensionais podem não ser os mesmos da unidade real. Use sempre informações reais sobre o guindaste e o local de trabalho para planejar uma elevação.

**Exemplo 1**

Uma carga deve ser erguida do solo e pesa 2300 lb (1.043 kg) em um raio de 10 pés (3,04 m). A carga será colocada sobre o telhado de um edifício com um raio de 40 pés (12,19 m) e a uma altura de 40 pés (12,19 m) acima do solo e do outro lado do caminhão.

1. Determine a carga.

Carga = 2300 lb (1.043 kg)

Moitão de carga de 1 perna = 150 lb (68 kg)

Linga = 30 lb (14 kg)

Carga total = 2480 lb (1.125 kg)

2. Raio inicial = 10 pés (3,04 m)
3. Raio final = 40 pés (12,19 m)
4. Consulte a tabela de carga do guindaste.

**Ponto inicial:** Assumindo que a lança esteja totalmente retraída [comprimento da lança de 27 pés (8,23 m)], a capacidade para o raio de 10 pés (3,04 m) é de 18,900 lb (8.573 kg).

Para erguer até o telhado, a carga precisa ser:

- elevada do solo
- girar pela traseira do caminhão (ponto morto da rotação sobre a cabine)
- estendida pela lança a 62 pés (18,90 m)
- elevada até uma altura que passe a parte superior do edifício
- girada pela lança até a posição em que a carga será colocada
- abaixada pela ponta da lança até o raio de 40 pés (12,19 m)
- abaixada sobre o telhado do edifício.

**Ponto final:** A carga nominal no ponto final é de 3950 lb (1.792 kg). A lança ficará com extensão de 62 pés (18,90 m) e raio da carga de 40 pés (12,19 m).

- O guindaste possui capacidade suficiente em cada extremidade da movimentação para permitir que a elevação seja feita.
- Consulte a tabela de carga do guincho. O guindaste está preparado com uma única perna de cabo.
- A carga permitida para uma única perna de cabo de 7700 lb (3.492 kg) está bem acima da carga de 2480 lb (1.124 kg) a ser elevada.
- O operador deve prosseguir com a movimentação da maneira mais suave possível.

**AVISO**

Esta carga não pode ser elevada se o jib estiver sendo usado nesta máquina, pois a capacidade máxima para 23 pés (7 m) com raio de 40 pés (12,19 m) é de apenas 1800 lb (816 kg) a 65°. As capacidades permanecem iguais mesmo com a lança retraída.

O guincho deste exemplo pode levantar 7700 lb (3.492 kg) ao passo que a lança pode suportar somente 3950 lb (1.792 kg) com raio de 40 pés (12,19 m). Portanto, o guindaste poderia ser facilmente danificado se tentar puxar até o guincho parar com uma carga mais pesada.



**Exemplo 2**

Suponha uma carga de 9000 lb (4.082 kg) com um raio de 10 pés (3,04 m) a ser levantada do solo e ao lado do caminhão, girada e colocada sobre a carroceria do caminhão com raio de 8 pés (2,43 m) do guindaste. O guindaste está preparado com uma única perna.

1. Peso da carga e do equipamento de movimentação da carga.

Carga =	9000 lb	(4.082 kg)
Moitão de carga de 1 perna =	150 lb	(68 kg)
Linga =	50 lb	(22 kg)
Carga total =	9200 lb	(4.173 kg)

2. Raio inicial = 10 pés (3,04 m)
3. Raio final = 8 pés (2,43 m)
4. Consulte a tabela de carga do guindaste.

A capacidade do guindaste para o raio de 10 pés (3,04 m) é de 18,900 lb (8.573 kg). Para o raio de 8 pés (2,43 m), a capacidade é de 19,750 lb (8.960 kg).

A capacidade do guindaste é adequada.

5. Consulte a tabela de carga do guincho.

A capacidade de 1 perna de cabo é de 7700 lb (3.492 kg), que é menor do que a carga a ser elevada.

**NOTA:** O guindaste precisa ser equipado com 2 pernas para elevar a carga de 9,000 lb (4.082 kg).

A capacidade do guincho com duas pernas é de 15,400 lb (6.985 kg)

Após passar as 2 pernas de cabo pelo moitão o novo cálculo da etapa 1 é o peso da carga e do equipamento de movimentação da carga.

Carga =	9000 lb	(4.082 kg)
Moitão de carga de 1 perna =	200 lb	(90,7 kg)
Linga =	50 lb	(22 kg)
Carga total =	9250 lb	(4.195 kg)

**Exemplo 3**

Uma carga de 1500 lb (680 kg) deve ser elevada do telhado de um edifício com raio de 30 pés (9,14 m) e de uma altura de 80 pés (24,38 m) e colocada no solo do outro lado do caminhão num raio de 40 pés (12,19 m).

1. Peso da carga e do equipamento de movimentação da carga.

Carga =	1500 lb	(680 kg)
Moitão de carga de 1 perna =	150 lb	(68 kg)
Linga =	30 lb	(14 kg)
Carga total =	1680 lb	(762 kg)

2. Raio inicial dado = 30 pés (9,14 m)
3. Raio final dado = 40 pés (12,19 m)
4. Consulte a tabela de carga do guindaste.

Para chegar à carga no telhado, o jib precisa ser usado para tirar a carga do telhado.

**AVISO**

Não tente acionar o jib antes de ler e compreender as informações sobre a operação do jib localizadas mais adiante nesta seção do manual.

O jib de comprimento retraído de 23 pés e estendido de 41 pés tem a capacidade necessária com o raio de 30 pés (9,14 m). Somente jib retraído de 23 pés tem capacidade no raio de 40 pés (12,19 m) para cumprir a tarefa.

Ponto inicial: com o jib de 23 pés (7 m) instalado e a lança totalmente estendida, a capacidade é de 2,450 lb (1.111 kg) com raio de 30 pés (9,14 m) e ângulo da lança de 72,1°.

Ponto final: com a lança principal totalmente estendida, a capacidade é de 1,800 lb (816 kg) com raio de 40 pés (12,19 m) e ângulo da lança de 65,4°.

**NOTA:** A capacidade do jib permanece igual mesmo com a lança principal retraída. Opere com o jib por raio quando a lança principal estiver totalmente estendida e por ângulo da lança quando a lança principal não estiver totalmente estendida. Não ultrapasse as capacidades nominais do jib em comprimentos de lança reduzidos.

5. Consulte a tabela de carga do guincho.

A capacidade de 1 perna de cabo é de 7700 lb (3.492 kg), o que é bem superior às 1,680 lb (762 kg) a serem elevadas.

**NOTA:** O Indicador da faixa de carga do HCA não indica com exatidão as condições de sobrecarga ao operar com o jib estendido. O HCA não impede que o guindaste seja operado em condições de sobrecarga. O jib é equipado com um dispositivo limitador de carga do jib que impede que o jib seja operado em condições de sobrecarga.

O operador deve prosseguir com a movimentação da maneira mais suave possível.

## OPERAÇÃO SEGURA DO JIB

1. O peso e o cabo da chave do dispositivo anticolisão do moitão devem estar conectados ao jib no acionamento.
2. Não eleve cargas com a ponta da lança quando o jib estiver conectado com pinos à ponta da lança.
3. Opere com o jib por raio quando a lança principal estiver totalmente estendida. Se necessário, aumente o ângulo da lança para manter raio da lança carregada.

Quando o raio estiver entre os pontos listados na tabela de cargas, deve-se usar a carga indicada no raio maior seguinte.

4. Opere com o jib por ângulo da lança quando a lança principal não estiver totalmente estendida. Não ultrapasse as capacidades nominais do jib em comprimentos de lança reduzidos.

Quando o ângulo estiver entre os pontos listados na tabela de cargas, deve-se usar a carga indicada no ângulo da lança menor seguinte.

5. Verifique se o jib está armazenado corretamente.
  - a. A remoção do giro ao redor dos pinos, C, sem a devida instalação do pino de armazenamento A e do pino de giro do jib B, pode provocar a queda do jib.
  - b. Estender a lança com o jib armazenado e não remover os pinos de giro, C, danifica a unidade na extensão.
6. Gire o jib para a posição de trabalho ou de armazenamento apenas quando a lança estiver na posição horizontal, o pino de armazenamento A e o pino de giro do jib B estiverem removidos e os pinos de giro, C, instalados. O jib pode girar sem de forma incontrolável se a lança não estiver na posição horizontal.
7. O guindaste deve estar totalmente ajustado de acordo com os procedimentos de ajuste descritos anteriormente para colocar e retirar o jib da posição armazenada.
8. Opere a lança e as funções de giro muito lentamente e com cuidado ao usar o jib, já que os jibs podem aumentar o comprimento da lança em 50%.

9. A área em que o jib gira não deve conter obstruções e redes elétricas ao colocar e retirar o jib do armazenamento.
10. Use óculos de segurança quando necessário.
11. Não estenda/retraia a lança, a não ser que ela esteja na posição horizontal, quando o pino de armazenamento A e o pino de giro do jib B estiverem removidos durante os procedimentos de inserção e retirada do armazenamento.
12. Sempre coloque grampos de mola nos pinos para garantir que eles fiquem fixados no lugar.
13. Quando o jib está retraído, a lança não pode ser totalmente retraída se um acessório opcional da ponta da lança estiver instalado.



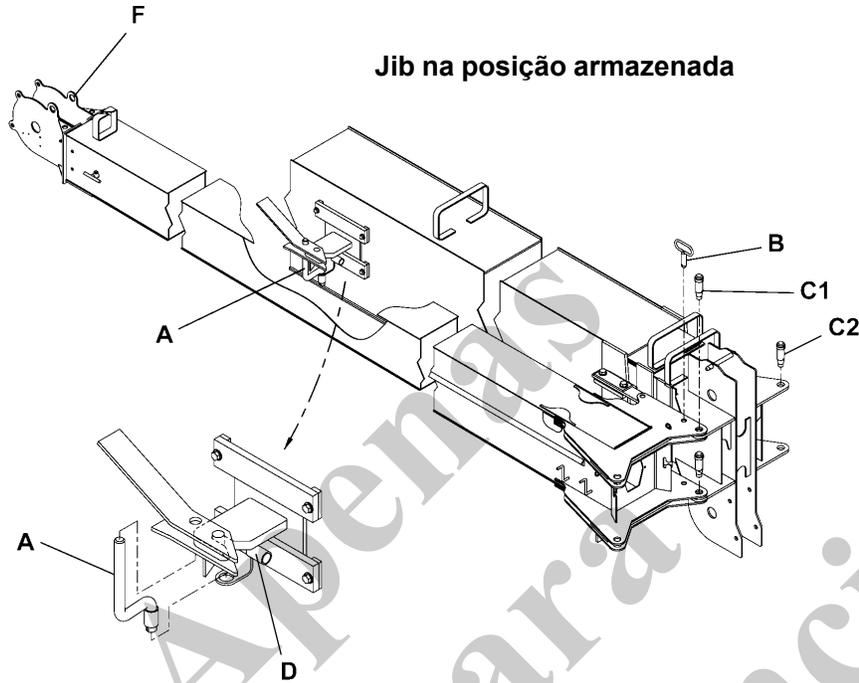
### AVISO

- O acessório da ponta da lança pode entrar em contato com o jib na posição armazenada quando a lança é totalmente retraída.
- Esse contato pode provocar danos ao sistema de extensão da lança e ao sistema de armazenamento do jib.
- A lança deve ser estendida 0.5 pé (0,2 m) para evitar o contato.
- O acessório da lança deve ser removido para operações de elevação com a lança retraída.

### *Jib extensível manualmente:*

1. O pino de retenção de extensão, E, sempre deve estar instalado durante a operação.
2. Todas as operações de giro (inserção e retirada do armazenamento) devem ser feitas com o jib retraído e com os pinos conectados.
3. Quando o pino E for removido, a seção extensível pode sair do jib da 1ª seção até o batente mecânico. Mantenha o pessoal afastado da área.

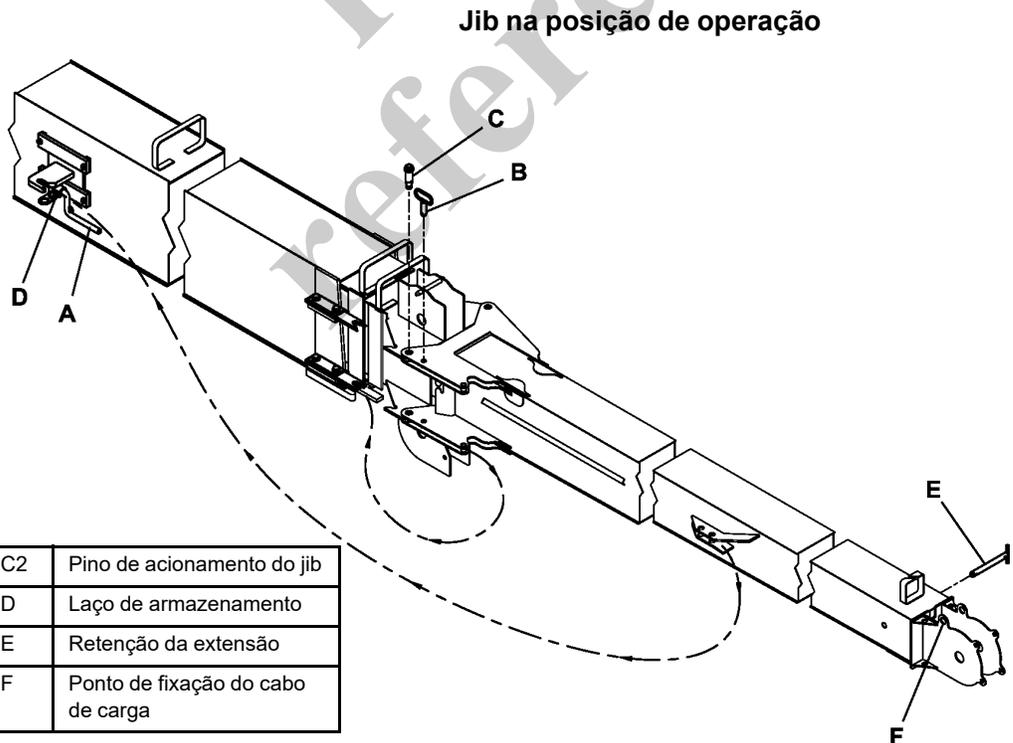
A	Pino batente	B	Pino de giro do jib	C1	Pino de acionamento do jib
C2	Pino de acionamento do jib	D	Laço de armazenamento	F	Ponto de fixação do cabo de carga



**PERIGO**

**UM JIB INDEVIDAMENTE ARMAZENADO PODE RESULTAR EM ACIDENTES PESSOAIS GRAVES OU MORTE**

O pino de armazenamento (A) deve estar no suporte de armazenamento e NÃO aqui quando o jib está armazenado. ➔



A	Recolhimento	C2	Pino de acionamento do jib
B	Giro do jib	D	Laço de armazenamento
C	Giro	E	Retenção da extensão
C1	Pino de acionamento do jib	F	Ponto de fixação do cabo de carga

## OPERAÇÃO DE GIRO DO JIB COM DOBRA LATERAL

### Procedimento de acionamento

1. Usando a função telescópica da lança, retraia-a totalmente.
2. Usando a função de elevação, abaixe a lança para facilitar o acesso aos pinos C1 e C2 de acionamento do jib.

**NOTA:** Ao abaixar a lança abaixo da linha horizontal, podem ser necessárias duas pessoas. Com o controle do telescópio em neutro, a lança pode se estender lentamente quando abaixo da linha horizontal.

3. Instale os pinos C1 nas orelhas superior e inferior do jib. Instale os grampos de mola de retenção. Esses pinos serão usados como um ponto de pivô para girar o jib até a posição acionada.
4. Localize a posição de armazenamento dos pinos C2. Se os pinos estiverem nos furos do acessório do jib ou nos furos do jib da caixa de polias da lança, remova os pinos do local de armazenamento.
5. Remova o pino de giro B do jib da orelha superior do jib.
6. Remova o pino de armazenamento A do conjunto do suporte de armazenamento da rampa/lateral no jib e armazene no Laço de armazenamento D, instalando o grampo de mola.
7. Conecte o cabo de apoio à extremidade da caixa de polias do jib.
8. Usando a função de elevação, eleve a lança até a posição horizontal.
9. Usando a função telescópica da lança, estenda-a lentamente cerca de um pé. Esse procedimento retira o jib do suporte de armazenamento.

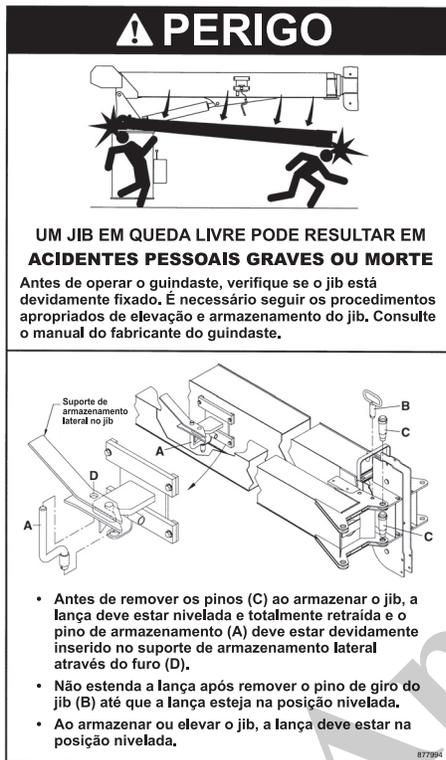


### PERIGO

Tenha cuidado durante esta etapa. O jib está livre para girar para longe da lança quando esta for estendida.

10. Usando o cabo de apoio, gire o jib para a posição acionada.
11. Remova os pinos de retenção do cabo da caixa de polias da lança e do jib. Remova o moitão. Gire ligeiramente o jib para permitir que o cabo de carga seja removido da caixa de polias da lança. Remova o cabo de carga da caixa de polias da lança e coloque-o em uma área que minimize possíveis danos.
12. Gire o jib para colocá-lo em posição, alinhando visualmente os furos do pino superior C2. Instale o pino superior C2 e o grampo de mola. Pode ser necessária uma leve martelada para instalar os pinos. Sempre use uma proteção adequada para os olhos nesta etapa.
13. Usando o macaco do jib, (Consulte neste capítulo Procedimentos do macaco do jib) posicione o jib de modo que os furos do pino C2 inferior fiquem alinhados e instale o pino C2 inferior e o grampo de mola.
14. Usando a função de guincho, desenrole o cabo de carga o suficiente para passar o cabo de carga sobre a caixa de polias do jib. Mantenha uma ligeira tensão no cabo de carga para evitar falha do cabo por flambagem no tambor do guincho.
15. Passe o cabo de carga sobre a polia do jib e instale o retentor. Instale o moitão na extremidade do cabo de carga.
16. Remova o conjunto do peso/corrente anticolisão do moitão da chave da ponta da lança e instale na ponta do jib. Use o retentor fornecido com a chave.
17. Desconecte o engate rápido com trava no cabo do dispositivo anticolisão do moitão conectado à chave desse dispositivo na lança e conecte-o ao Engate rápido no cabo do dispositivo anticolisão do moitão do jib, situado na parte traseira do jib, entre as orelhas superior e inferior.
18. Instale o pino de giro B do jib e o grampo de mola nas orelhas do jib.
19. Para jibs extensíveis manualmente, puxe o pino de retenção de extensão E e estenda a segunda seção para fora puxando-a pela caixa de polias. O jib da segunda seção, à medida que é estendido, atingirá um batente mecânico que permite a instalação do pino de extensão E. Instale o pino E e o grampo de mola.

## PROCEDIMENTO DE RETRAÇÃO



1. Usando a função de elevação, abaixe a lança de maneira que a ponta do jib fique próxima ao solo.

**NOTA:** Ao abaixar a lança abaixo da linha horizontal, podem ser necessárias duas pessoas. Com o controle do telescópio em neutro, a lança pode se estender lentamente quando abaixo da linha horizontal.

2. Para jibs extensíveis manualmente, puxe o pino de retenção de extensão e retraia totalmente o jib da 2ª seção para dentro da 1ª seção. A retração da 2ª seção pode ser facilitada conectando um terminal com cunha ao ponto de fixação F na caixa de polias do jib. Ative lentamente a função de elevação do guincho até que a 2ª seção esteja totalmente retraída.
3. Reinstale o pino de retenção de extensão através dos conjuntos dos jibs da 1ª e da 2ª seção e instale o grampo de mola.
4. Remova o cabo de carga da caixa de polias do jib. Posicione o cabo de carga em uma área que evite possíveis danos decorrentes do procedimento de armazenamento.
5. Desconecte o conector com trava do cabo do dispositivo anticolisão do moitão na parte traseira do jib da 1ª seção. Conecte o conector com trava ao conector da chave do dispositivo anticolisão do moitão na ponta da

lança. Movimente o conjunto do peso anticolisão do moitão até a chave da ponta da lança.

6. Conecte o cabo de apoio à extremidade da caixa de polias do jib.
7. Remova os grampos de mola dos pinos C2 nas orelhas superior e inferior do jib.
8. Remova os pinos C2 das orelhas superior e inferior do jib. Não remova ainda os pinos C1 neste momento. Os pinos C1 serão usados como um ponto de pivô para girar o jib para a posição de armazenamento. Pode ser necessária uma leve martelada para remover os pinos. Sempre use uma proteção adequada para os olhos nesta etapa. A utilização do macaco do jib neste momento ajuda a alinhar o furo do pino para ajudar a remover o pino.
9. Usando a função de elevação, eleve a lança até a posição horizontal.
10. Usando a função de extensão, estenda a lança em aproximadamente 1 pé.
11. Com o cabo de apoio fixado à caixa de polias do jib, gire lentamente o jib até a posição de armazenamento (paralelo à lança da 1ª seção). Durante esta operação, os pinos C1 são os pontos pivô do jib.

**AVISO**

Tenha cuidado ao girar o jib para evitar impactos desnecessários na lança da 1ª seção.

12. Instale o pino de giro B do jib com o grampo de mola através da orelha do jib e dos furos da caixa de polias da lança. Esse pino manterá o conjunto do jib alinhado (paralelo) à lança da 1ª seção. O pino B **não** retém o jib em sua posição armazenada na lança da 1ª seção.
13. Usando a função telescópica da lança, retraia-a lentamente. O conjunto do suporte de armazenamento da rampa/lateral no lado do jib da 1ª seção engatará o gancho na lateral da lança da 1ª seção, elevando primeiro o jib e, em seguida, engatando completamente o suporte de armazenamento lateral do jib e o gancho da lança, quando a lança se retrai totalmente.
14. Instale o pino de armazenamento A com o grampo de mola no conjunto do suporte de armazenamento da rampa/lateral no jib. O engate total dos suportes de armazenamento e a correta instalação do pino A são cruciais para garantir uma conexão segura do armazenamento do jib.
15. Remova os pinos C1 das orelhas superior e inferior do jib. Pode ser necessária uma leve martelada para remover os pinos. Sempre use uma proteção adequada para os olhos nesta etapa.

16. Reinstale o cabo de carga sobre a caixa de polias da lança.

**PERIGO**

Inspeccione visualmente as posições de todos os pinos e verifique se o jib está totalmente retraído nos suportes de armazenamento lateral, se as conexões de armazenamento do jib estão firmes e se todos os pinos e grampos de mola estão em seus devidos locais. O jib pode cair se não estiver corretamente fixado durante o armazenamento e a elevação. Podem ocorrer acidentes pessoais ou morte.

**ATENÇÃO**

Tenha sempre pelo menos um, se não ambos, dos seguintes itens em seus locais corretos durante todo o tempo:

- Suporte de armazenamento lateral totalmente engatado no gancho de retração, com o pino de retração A em seu lugar.
- Ambos os pinos C1 nos furos superior e inferior do jib corretamente instalados, passando pelos furos correspondentes na ponta da lança.

**Manutenção do jib**

1. Lubrifique semanalmente o pino da polia no jib com uma pistola de graxa contendo graxa de chassi.
2. Verifique diariamente se a polia do jib gira livremente ao usar o jib.
3. Lubrifique mensalmente o pino pivô da caixa de polias do jib com uma pistola de graxa contendo graxa de chassi.

**Remoção do jib**

Caso seja necessário remover o jib da lança, execute o procedimento a seguir:

**AVISO****Pesos do jib**

O jib de 41 pés (12,49 m) pesa 960 lb (435 kg) a 129 pol. (328 cm) quando retraído dos furos dos pinos de montagem.

1. Retire o jib do armazenamento e gire-o até a posição correta na ponta da lança, de acordo com as Etapas 1 a 10 na seção anterior sobre acionamento do jib.
2. Sustente e eleve o jib em seu ponto de equilíbrio e remova os dois pinos de giro. O jib agora está solto da lança.
3. Para instalar, execute o procedimento na ordem inversa da remoção.

**Procedimentos do macaco do jib**

O dispositivo de alinhamento do Pino do jib (Macaco do jib) serve para ajudar a instalar o quarto ou "último" pino do jib ao preparar o jib. Esse dispositivo foi projetado para alinhar o furo do pino inferior do jib ao furo na orelha da lança do lado esquerdo do guindaste.

O dispositivo de alinhamento do pino do jib consiste em um macaco hidráulico montado horizontalmente na parte de baixo do jib. É fornecida uma alavanca para o macaco que está instalada sobre o macaco na lateral do jib.

Antes de usar o Macaco do jib, execute as etapas 1 a 12 do "Procedimento de operação de giro do jib com dobra lateral".

1. Remova a alavanca do macaco e, com a extremidade achatada, feche a válvula de liberação do macaco girando a alavanca no sentido horário até a válvula estar fechada firmemente.
2. Insira a extremidade arredondada da alavanca na luva da alavanca e bombeie o macaco até o elevador entrar em contato com a caixa de polias da lança.
3. Continue a bombear lentamente até que os furos dos pinos do jib fiquem exatamente alinhados aos furos na orelha da lança. Neste momento, o último pino do jib pode ser facilmente roscado na posição.

Se o alinhamento do furo estiver "acima do alvo" porque o macaco foi elevado demais, bastará liberar o macaco e repetir o processo. Para liberar o macaco, use a extremidade achatada da alavanca do macaco para girar lentamente a válvula de alívio no sentido anti-horário não mais do que uma volta completa.

4. Após todos os pinos do jib estarem instalados, libere o macaco.

O dispositivo de alinhamento do pino do jib também é útil na remoção do "quarto" pino. Use o macaco do jib para liberar a pressão induzida pelo peso do jib no "quarto" pino e será muito mais fácil removê-lo.

Uma vez que o jib tenha sido elevado ou armazenado, é importante que a alavanca do macaco seja colocada corretamente de volta nos ganchos de armazenamento e que o contrapino seja instalado corretamente no gancho de armazenamento para fixar a alavanca no gancho.

**AVISO**

Evite “cargas de choque” criadas pela rápida abertura e fechamento da liberação quando o macaco está sob carga. Isto pode resultar em sobrecarga do circuito hidráulico e possíveis danos ao macaco.

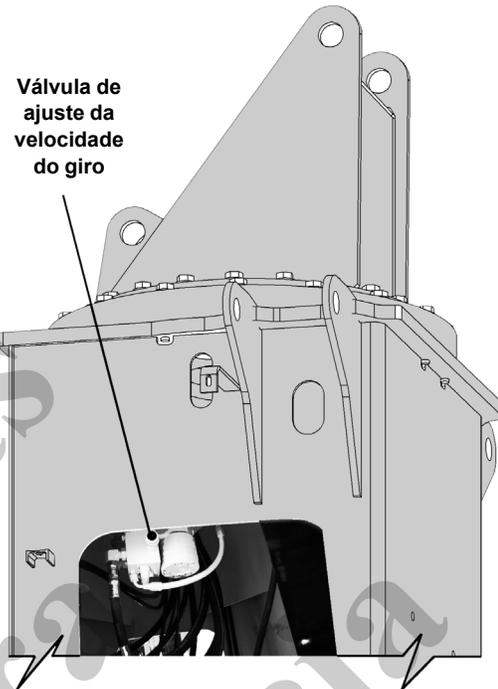
Quando o jib estiver armazenado na lateral do guindaste, sempre deixe o elevador e a luva da alavanca totalmente empurrados para baixo, a fim de reduzir a exposição à corrosão.

**VÁLVULA AJUSTÁVEL DA VELOCIDADE DE GIRO**

Este guindaste está equipado com uma válvula ajustável da velocidade de giro. Esta válvula permite que o operador limite a velocidade máxima de giro da máquina conforme a preferência do operador ou para aplicações diferentes.

Um mostrador de ajuste está localizado na válvula de retenção do giro montada no motor de giro dentro da estrutura do guindaste. A válvula possui um parafuso de regulagem com um colar de travamento. Solte o colar de travamento ao ajustar a velocidade, depois aperte-o para manter o ajuste do limite da velocidade de giro. O mostrador

de ajuste permite a redução da velocidade de giro conforme a necessidade.



## SEÇÃO 5

### PROCEDIMENTO E TABELAS DE LUBRIFICAÇÃO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Informações gerais</b> . . . . .	<b>5-1</b>	<b>Lubrificação</b> . . . . .	<b>5-4</b>
<b>Proteção ambiental</b> . . . . .	<b>5-1</b>	<b>Tabela de lubrificação</b> . . . . .	<b>5-6</b>
Lubrificantes . . . . .	5-1	Lubrificação das polias internas dos cabos . . . . .	5-8
Condições árticas abaixo de $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ ) . . . . .	5-2	Lubrificação das placas internas da lança . . . . .	5-8
Graxa do chassi . . . . .	5-2	Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança . . . . .	5-8
Graxa para baixa temperatura . . . . .	5-2	Óleo da caixa de engrenagens do guincho . . . . .	5-9
Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL) . . . . .	5-2	Óleo do freio do guincho . . . . .	5-10
Lubrificante para engrenagens abertas . . . . .	5-2	<b>Nível do reservatório de óleo hidráulico</b> . . . . .	<b>5-11</b>
Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine) . . . . .	5-2	<b>Lubrificação do cabo de aço</b> . . . . .	<b>5-11</b>
Aditivos antidesgaste . . . . .	5-2	<b>Inibidor de ferrugem Carwell®</b> . . . . .	<b>5-12</b>
Óleo hidráulico . . . . .	5-2	Proteção de guindastes contra corrosão . . . . .	5-12
Óleo hidráulico padrão . . . . .	5-3	Procedimentos de limpeza . . . . .	5-13
Óleo hidráulico ártico . . . . .	5-3	Inspeção e reparo . . . . .	5-13
Inspeção do óleo hidráulico . . . . .	5-3	Aplicação . . . . .	5-14
Proteção da superfície das hastes dos cilindros . . . . .	5-3	Áreas de aplicação . . . . .	5-14

#### INFORMAÇÕES GERAIS

É importante seguir um procedimento de lubrificação especificado para garantir a vida útil máxima do guindaste. As tabelas de procedimentos e lubrificação nesta seção englobam informações sobre os tipos de lubrificantes usados, a localização dos pontos de lubrificação, a frequência de lubrificação e outras informações. Esta seção não inclui os requisitos de lubrificação para o chassi do caminhão. Consulte essas informações no manual de serviço do caminhão.

Os intervalos de manutenção são especificados para operação normal onde prevalecem condições atmosféricas, umidade e temperatura moderadas. Em áreas de condições extremas, as especificações de lubrificação e os intervalos de manutenção devem ser alterados para atender às condições existentes. Para obter informações sobre lubrificação em condições extremas, contate o distribuidor National Crane local ou a Manitowoc Crane Care.

#### PROTEÇÃO AMBIENTAL

**Descarte os resíduos adequadamente!** O descarte inadequado de resíduos pode representar uma ameaça ao meio ambiente.

Os resíduos potencialmente nocivos usados nos guindastes National Crane incluem óleo, combustível, graxa, líquido de

arrefecimento, refrigerante de ar-condicionado, filtros, baterias e panos que tenham entrado em contato com essas substâncias nocivas ao meio ambiente, 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 enchimento.
- Limpe imediatamente qualquer derramamento.

#### Lubrificantes

Recomendações específicas da marca e do grau dos lubrificantes não são feitas aqui devido à disponibilidade regional, condições de operação e desenvolvimento contínuo de produtos aperfeiçoados. Em caso de dúvidas, entre em contato com o Distribuidor da National Crane ou Manitowoc Crane Care.

## Condições árticas abaixo de $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )

Em geral, podem ser usados fluidos à base de petróleo desenvolvidos especialmente para serviços em baixas temperaturas com resultados satisfatórios. Entretanto, alguns fluidos, como, por exemplo, os hidrocarbonetos halogenados, nitro-hidrocarbonetos e os fluidos hidráulicos de ésteres fosfóricos 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  $38^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ).

### AVISO

A graxa multiuso aplicada durante a fabricação é à base de lítio. O uso de graxa não compatível pode resultar em danos aos equipamentos.

## Graxa para baixa temperatura

Esta graxa especial para baixa temperatura permanece plástica a  $-51^{\circ}\text{C}$  ( $-60^{\circ}\text{F}$ ) com ponto de fusão de  $138^{\circ}\text{C}$  ( $280^{\circ}\text{F}$ ). Esta graxa é um lubrificante do tipo para pressão extrema e serviço pesado (Lubrificante para baixa temperatura ou semelhante).

## Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL).

Este lubrificante de engrenagens foi desenvolvido para possibilitar a capacidade de transporte de cargas pesadas e atende aos requisitos da Norma API-GL-5 ou MIL-L-2105C. Salvo especificação em contrário, a viscosidade SAE 80W-90

pode ser usada para serviços durante todo o ano. O uso em baixas temperaturas tem as seguintes restrições:

Número de viscosidade SAE	Temperatura ambiente mínima C (F)	
75 W	$-40^{\circ}\text{C}$	( $-40^{\circ}\text{F}$ )
80 W	$-26^{\circ}\text{C}$	( $-15^{\circ}\text{F}$ )
85	$-12^{\circ}\text{C}$	( $+10^{\circ}\text{F}$ )
90	$-7^{\circ}\text{C}$	( $+20^{\circ}\text{F}$ )
140	$+5^{\circ}\text{C}$	( $+40^{\circ}\text{F}$ )
250	$+10^{\circ}\text{C}$	( $+50^{\circ}\text{F}$ )

## Lubrificante para engrenagens abertas

Este é um lubrificante especial adesivo com alto teor de grafite que ajuda a eliminar a corrosão de atrito, é resistente à água e forma uma película de lubrificação seca que não atrai poeira. O lubrificante atende às especificações da Norma NLGI Classe 1–2.

## Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine)

O anticongelante/líquido de arrefecimento abastecido na fábrica tem o objetivo de proporcionar proteção contra congelamento até  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-34^{\circ}\text{F}$ ) e ebulição acima de  $129^{\circ}\text{C}$  ( $265^{\circ}\text{F}$ ) com uma tampa de pressão de 15 psi.

## Aditivos antidesgaste

Desgaste excessivo no sistema pode provocar uma perda de eficiência volumétrica e ocasionar paralisações para manutenção. Um óleo antidesgaste eficiente protege os componentes contra ferrugem, resiste à oxidação e ajuda a minimizar o desgaste.

## Óleo hidráulico

O óleo de um sistema hidráulico serve como meio de transmissão da potência, lubrificante do sistema e líquido de arrefecimento. A seleção do óleo adequado é essencial para garantir desempenho e vida útil satisfatórios do sistema. Os fatores mais importantes na seleção de um óleo para serviço hidráulico são a viscosidade e os aditivos antidesgaste.

### AVISO

Operação do guindaste com o óleo hidráulico incorreto em temperaturas abaixo do ponto de congelamento (abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $32^{\circ}\text{F}$ ) pode danificar o cilindro de extensão.

**NOTA:** Ao operar o guindaste em temperatura de  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ) ou inferior, siga as instruções na seção intitulada "Operação em clima frio" na página 3–2.

## Óleo hidráulico padrão

### Temperaturas acima de $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ )

O óleo hidráulico padrão abastecido de fábrica é o de grau ISO 46/68. Este fluido é aceitável para temperaturas de operação acima de  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ).

**NOTA:** Em unidades equipadas com plataformas com nivelamento automático, são necessários óleos de serviço em baixa temperatura, de forma que as funções da lança funcionem corretamente em temperaturas abaixo de  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15^{\circ}\text{F}$ ).

### AVISO

A operação do guindaste com o óleo hidráulico incorreto em temperaturas abaixo do ponto de congelamento inferior a  $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ) pode danificar o cilindro de extensão.

## Óleo hidráulico ártico

### Temperaturas baixas de $-9^{\circ}\text{C}$ ( $15^{\circ}\text{F}$ ) a $-29^{\circ}\text{C}$ ( $-20^{\circ}\text{F}$ )

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 $-40^{\circ}\text{C}$ ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) 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  $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ).

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 amostras. 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 revestimento de cromo em suas superfícies para proteger contra corrosão. Entretanto, o revestimento de cromo inerentemente apresenta trincas em sua estrutura, o que pode permitir que a umidade corra o aço da camada inferior. Na temperatura ambiente, o óleo hidráulico é muito espesso para penetrar nessas trincas. A temperatura de operação normal da máquina permite que o óleo hidráulico se aqueça o suficiente para penetrar nessas trincas e se for usada diariamente, protege as hastes. As máquinas armazenadas, transportadas ou usadas em ambiente corrosivo (alta umidade, chuva, neve ou condições litorâneas) precisam que as hastes expostas sejam protegidas com mais frequência através da aplicação de um anticorrosivo. A menos que a máquina seja operada diariamente, as superfícies expostas das hastes sofrerão corrosão. Alguns cilindros apresentarão hastes expostas mesmo quando totalmente retraídos. Presuma que todos os cilindros têm hastes expostas, uma vez que a corrosão na extremidade de uma haste pode danificar o cilindro.

Recomenda-se proteger todas as hastes dos cilindros expostas com Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. A Manitowoc Crane Care oferece o Boeshield T-9 Premium

Metal Protectant em latas de 12 onças que podem ser encomendadas no Departamento de peças.

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

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 de índice mostrado no Diagrama de lubrificação. 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 nivelada 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.

---

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 de índice mostrado na “Tabela de lubrificação” na página 5–6. A descrição e os símbolos de lubrificação são apresentados na tabela a seguir.

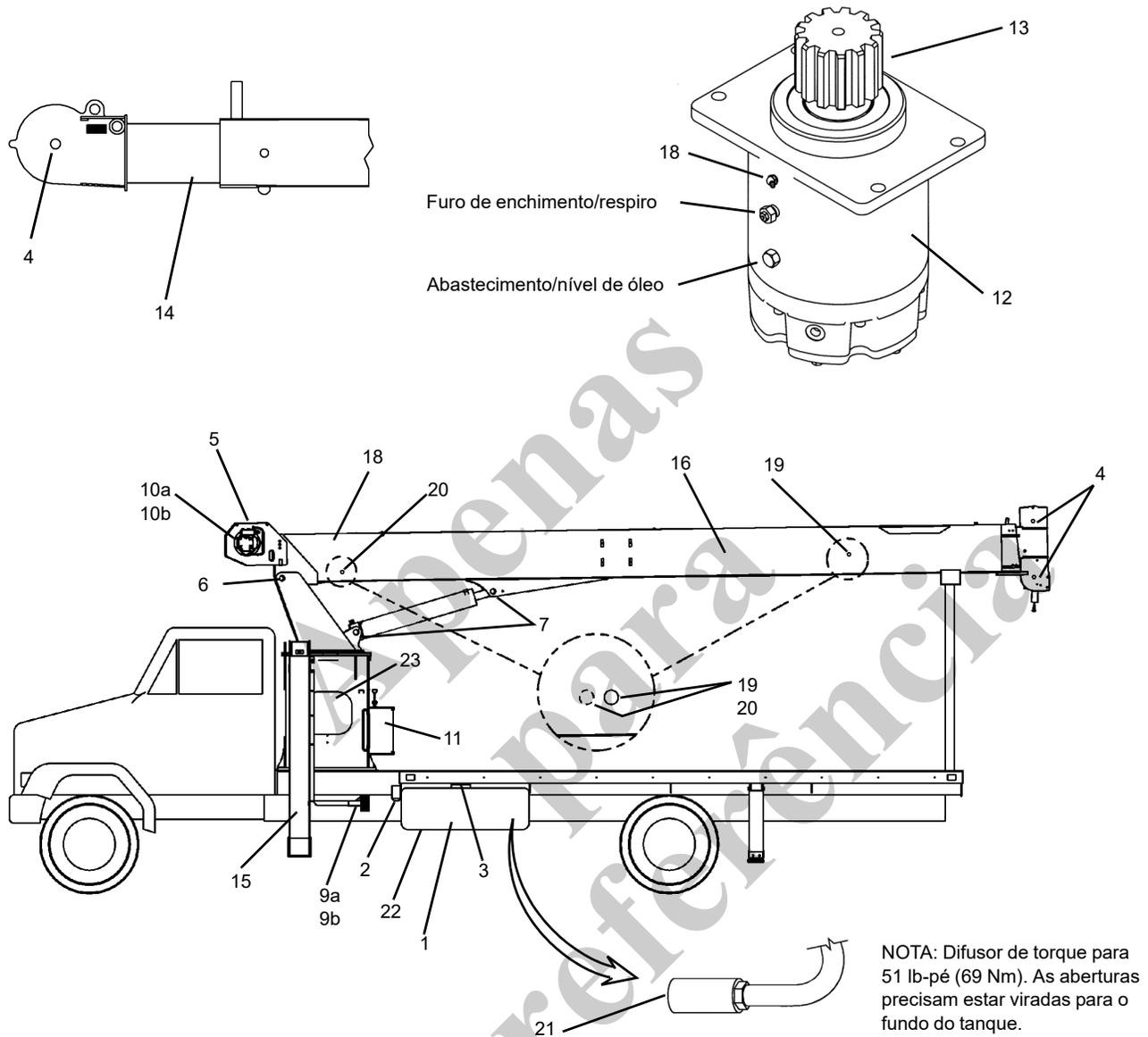
Tabela 5-1

Símbolo	Descrição	Especificação de lubrificante da National Crane	
		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 cabo de aço	6829015236	6829010993
EO-20W-20	Óleo de motor (óleo leve não EP), Mil-L-46152	6829005570	-
TES 295	Fluido em conformidade com 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.

Apenas para referência

TABELA DE LUBRIFICAÇÃO



Item	Aplicação	Lubrificante recomendado	Procedimento	Frequência
1	Reservatório de óleo hidráulico	HYDO	Verificação e abastecimento	Verificação e abastecimento: Semanalmente, abasteça como necessário
			Trocar	Trocar: Semestralmente
2	Filtro de óleo, bujão magnético, reservatório de óleo hidráulico		Trocar ou limpar	Após as primeiras 40 horas. Como indicado pelo medidor posteriormente.
3	Respiro, reservatório de óleo hidráulico		Limpar	Mensalmente
4	Pinos da polia: lança (3 lugares), jib (1 lugar)	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
5	Cabo de aço (cabo de carga)	EP-OGL	Pincel ou spray	Semestralmente
6	Pino do pivô da lança	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente

Item	Aplicação	Lubrificante recomendado	Procedimento	Frequência
7	Pinos do cilindro de elevação — 2 cada	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
8	Rolamento de giro (torre) (não indicado)	EP-MPG	Pistola de graxa	Semanalmente
9a	Junta universal de acionamento da bomba — 2 cada	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente
9b	Eixo estriado da bomba (montagem direta)	EP-MPG	Remova a bomba e aplique ao eixo ou pistola de graxa	Semestralmente
10a	Caixa de engrenagens do guincho.	SAE 90 EP	Verificação e abastecimento  Trocar	Verificação e abastecimento: Como parte da inspeção diária do guindaste, verifique a caixa de engrenagens quanto a vazamentos visíveis.  Trocar: A cada 1000 horas ou 6 meses.
10b	Freio do guincho	HYDO	Verificação e abastecimento  Trocar	Verificação e abastecimento: Como parte da inspeção diária do guindaste, verifique a caixa de engrenagens quanto a vazamentos visíveis.  Trocar: A cada 1000 horas ou 6 meses.
11	Articulação de controle	EO-15W/40	Lata de óleo	O quanto for necessário
12	Caixa de engrenagens de acionamento de giro	GL-5	Verificação e abastecimento  Trocar	Verificação e abastecimento: Como parte da inspeção diária do guindaste, verifique a caixa de engrenagens quanto a vazamentos visíveis.  Trocar: Após as primeiras 50 horas e a cada 500 horas de operação posteriormente
13	Dentes da engrenagem de giro	EP-OGL	Lata de spray	Mensalmente
14	Extensão da lança	LTG	Pincel, rolo ou pistola de graxa	Mensalmente ou conforme necessário
15	Vigas dos estabilizadores, parte inferior, laterais	LTG	Pincel ou rolo	Mensalmente ou conforme necessário
16	Cabos de extensão (não mostrados)	WRL	Spray ou pincel	Sempre que a lança for desmontada ou 5 anos
17	Placas de desgaste da lança (não mostradas)	EP-MPG	Pincel ou rolo	Mensalmente ou conforme necessário
18	Rolamento do pinhão do motor de giro	EP-MPG	Pistola de graxa	Moderadamente a cada 50 horas
19	Polias de extensão	EP-3MG	Pistola de graxa	Semanalmente
20	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
21	Filtro do difusor, Reservatório de óleo hidráulico		Limpar	Semestralmente com a troca de óleo
22	Bujão magnético, reservatório de óleo hidráulico		Limpar	No intervalo de manutenção do filtro de óleo
23	Rótula de rotação contínua (opcional)	EP-MPG	Pistola de graxa	Mensalmente

## Lubrificação das polias internas dos cabos



### PERIGO

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

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

### Ferramentas especiais:

Conexão de pistola de graxa de bico ou agulha:

- Ponta para a pistola de graxa com bocal de diâmetro de 0.25 pol. (6,35 mm) (N/P National 955047).
- Entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter essa ponta.
- Observação da retração das polias de extensão e do suporte do guincho pela caixa de polias

**NOTA:** Para determinar a quantidade necessária de graxa, inspecione visualmente as polias. Da parte frontal da lança, olhe para trás, através da caixa de polias, para as polias de extensão. Da parte traseira da lança, olhe para cima, através do suporte de montagem do guincho, para as polias de retração. É adequado que haja extrusão de uma pequena quantidade de graxa ao redor do pino.

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

1. Estenda a lança até que o furo de acesso para graxa (Item 19 do diagrama dos Pontos de lubrificação) fique visível no lado da 2ª seção.
2. Verifique o alinhamento entre o furo de acesso da 2ª seção e os furos de acesso da 3ª seção. Quando estes furos ficarem alinhados, a extremidade do pino da polia

do cabo de extensão fica visível e acessível para ser lubrificado.

3. Essa posição da lança também alinha os furos de acesso na traseira da 1ª seção para lubrificar as polias de retração.

### Lubrificação das placas internas da lança

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

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

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



7635

### Óleo da caixa de engrenagens do guincho

Use os procedimentos a seguir para trocar o óleo da caixa de engrenagens do guincho (Figura 5-1).

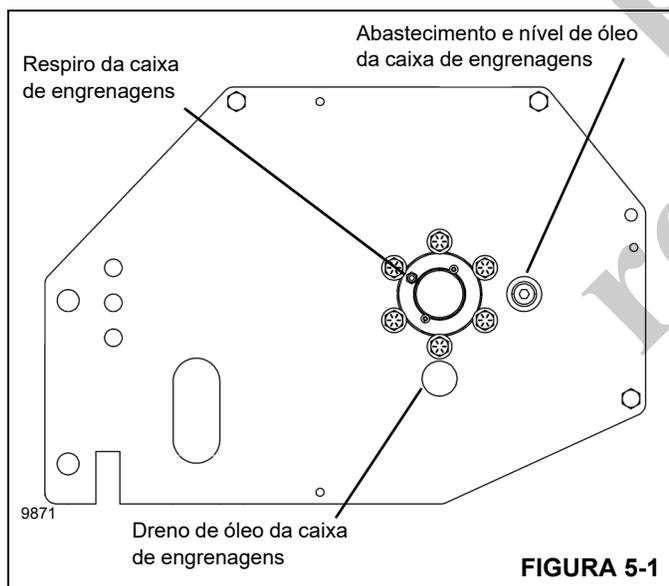
**NOTA:** Os lubrificantes para engrenagens e do freio do guincho são satisfatórios para operação em temperaturas de -10°F a +110°F (-23°C a 43°C). Para a operação fora dessa faixa, entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter recomendações.

### Troca do óleo da caixa de engrenagens do guincho

Para trocar o óleo da caixa de engrenagens do guincho, gire o tambor para que o bujão fique visível através do furo inferior na placa lateral (consulte 33, Figura 5-2, *vista 1*). Parafuse uma peça do tubo de 1 pol. na caixa de engrenagens para permitir que o óleo drene. Remova o respiro da caixa de engrenagens (30, Figura 5-2, *vista 1*), depois, com uma chave sextavada remova o bujão do dreno localizado dentro do tubo de uma 1 pol. (Consulte Figura 5-2, *vista 2*). Examine o óleo para ver se há sinais de depósitos significativos de metal e descarte-o de forma apropriada. Remova o tubo de 1 polegada.

Gire o tambor para que a porta fique visível através do furo de nível e abastecimento de óleo na placa lateral (Figura 5-1). Instale um tubo de 1 pol. com cotovelo no furo superior na placa lateral (Consulte Figura 5-2, *vista 3*). Abasteça a caixa de engrenagens com 1,42 l (1.50 qt) de óleo. Remova o tubo e o cotovelo e, em seguida, substitua o bujão.

Para obter informações sobre como trocar o óleo do freio do guincho, consulte “Drenagem/adicion de novo óleo do freio do guincho” na página 5-10. Consulte “Tabela de lubrificação” na página 5-6 para saber o tipo de óleo e o grau recomendado para sua aplicação.



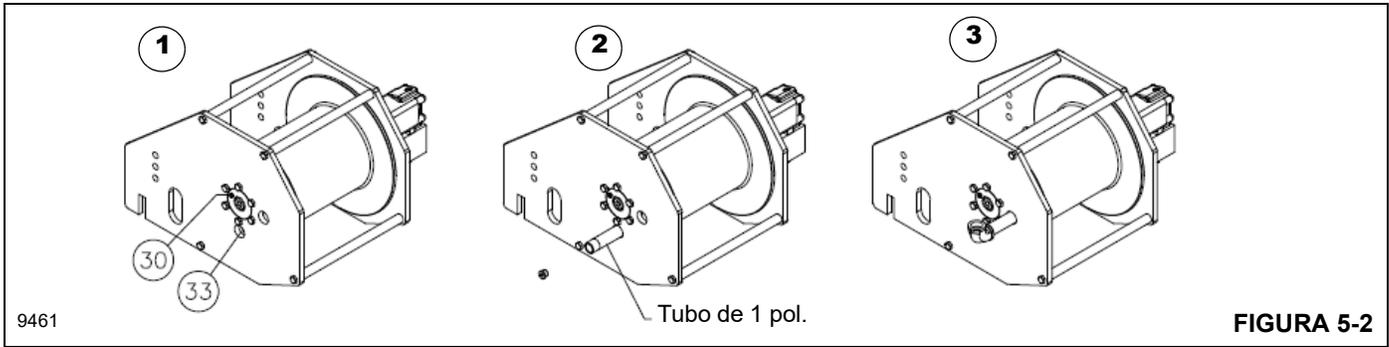


FIGURA 5-2

### Óleo do freio do guincho

a +150°F). Para a operação fora dessa faixa, entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter recomendações.

#### **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.

#### **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.

### Verifique o óleo do freio do guincho

#### AVISO

A capacidade máxima de abastecimento do freio do guincho é de 0,23 l (0.25 qt). O abastecimento excessivo do freio do guincho pode causar danos ao guincho.

Para verificar o óleo do freio do guincho, remova a tampa de ventilação e abastecimento (Figura 5-3) e inspecione visualmente o nível. A capacidade máxima de abastecimento do freio do guincho é de 0,23 l (0.25 qt). Consulte “Tabela de lubrificação” na página 5–6 para ver o tipo de óleo recomendado.

### Drenagem/adição de novo óleo do freio do guincho

Para drenar e adicionar óleo novo, remova o bujão de ventilação/abastecimento, o bujão de dreno do freio (Figura 5-3) e drene o óleo do freio. Examine o óleo em busca de partículas metálicas ou queima. Reinstale o bujão do dreno e adicione fluido no furo de ventilação/abastecimento do freio. A capacidade de abastecimento do freio do guincho é de 0,23 l (0.25 qt). Reinstale o bujão de ventilação/abastecimento do freio.

**NOTA:** Os lubrificantes do freio são satisfatórios para operação em temperaturas de -23°C a 66°C (-10°F

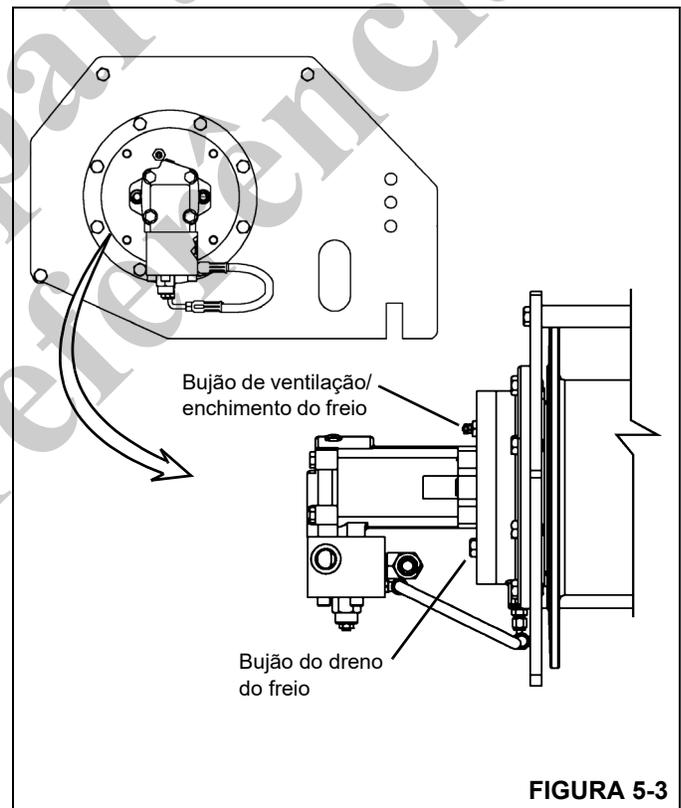
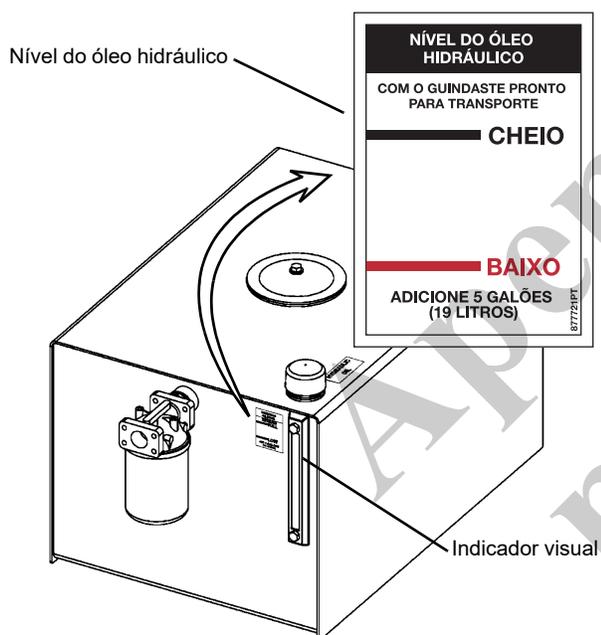


FIGURA 5-3

## NÍVEL DO RESERVATÓRIO DE ÓLEO HIDRÁULICO

O reservatório de óleo hidráulico possui um indicador visual em sua lateral. Esse indicador visual tem um adesivo ao seu lado que indica um nível “full” (cheio) e um nível “low oil” (baixa pressão de óleo). A quantidade de óleo necessária para abastecer da linha “low” (baixo) até a linha “full” (cheio) é de 5 galões. Não abasteça o reservatório acima da linha “full” (cheio). O nível de óleo deve ser verificado com o guindaste estacionado em uma superfície nivelada, na condição de transporte (todos os cilindros retraídos e a lança armazenada) e com o óleo frio.



## LUBRIFICAÇÃO DO CABO DE AÇO

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

lubrificação do cabo é reduzir o atrito interno e evitar a corrosão.

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

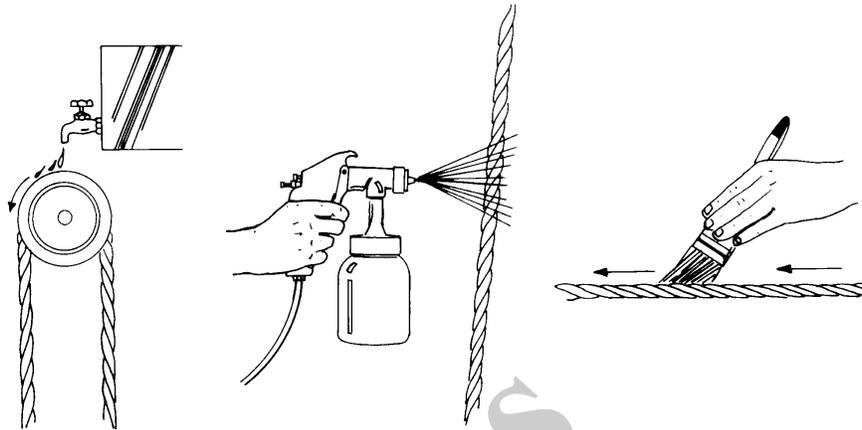
A seguir, características importantes de um bom lubrificante de cabo de aço:

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

Antes de aplicar a lubrificação, os acúmulos de sujeira ou outros materiais abrasivos devem ser removidos do cabo. A limpeza pode ser feita usando uma escova de aço rígida e solvente, ar comprimido ou vapor. O cabo deve ser lubrificado imediatamente após sua limpeza. Muitas técnicas podem ser usadas inclusive:

- 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. Observe que a vida útil do cabo será diretamente proporcional à eficácia do método usado e à quantidade de lubrificante que penetra nas partes móveis do cabo.



## 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.

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

Um equipamento especial é utilizado para pulverizar uma leve película sobre toda a estrutura inferior e diversas outras áreas de cada guindaste novo antes do embarque. Quando aplicado, o produto tem uma coloração avermelhada para que os aplicadores possam ver a cobertura durante a aplicação. A tonalidade avermelhada se torna transparente dentro de aproximadamente 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, deve 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 do revestimento de Carwell aplicado em fábrica, os proprietários dos guindastes National Crane devem fazer a manutenção adequada e ter cuidados para agudar a garantir 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 os tabuleiros para transportar mecanismos de montagem, ferramentas ou calçamento.
- Exposição a perigos de ambientes agressivos como substâncias alcalinas, ácidos e outros produtos químicos que podem atacar o acabamento pintado do guindaste.

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

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

- Em estradas com grande quantidade de sal ou cálcio aplicados para tratar superfícies de ruas com gelo ou neve.

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

### Procedimentos de limpeza

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

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



#### AVISO

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

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

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

### Inspeção e reparo

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

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



#### AVISO

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

- Para riscos e marcas em áreas altamente visíveis:
- Lixe para remover o risco e alise para fora da marca para misturar o reparo com a superfície original. Massa de carroceria pode ser aplicada conforme necessário para esconder o defeito; em seguida, lixe até alisar.
- Cubra todas as áreas de metal expostas 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 exposto. Isso retardará os efeitos da corrosão e permitirá fazer os reparos mais tarde no intervalo normal de manutenção.

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

## Aplicação

Dependendo do ambiente em que um guindaste 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 primer 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 se acumular sobre guarnições, juntas de borracha etc. A unidade não deve ter poças ou escorrimentos evidentes em nenhum lugar.
- Para garantir uma cobertura adequada do 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 (solicite 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 oxidação. Essas são as únicas áreas que uma camada completa do inibidor de oxidação é aceitável sobre superfícies pintadas. As áreas incluem: válvulas, extremidades de mangueiras e conexões, rótula, bombas, eixos, linhas de acionamento, transmissão, todas as superfícies internas da estrutura.
- As áreas de aplicação na estrutura são: extremidades de mangueira e conexões, todos os elementos e peças de fixação não pintados, todas as superfícies de metal expostas, patolas dos estabilizadores e 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 e peças de fixação 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 e conexões de mangueira não pintados.



Item	Descrição
1	Pinos, grampos da extremidade da lança
2	Cabo de aço
3	Todas as ferragens, presilhas, pinos, conexões de mangueiras não pintadas, pinos e grampos do estabilizador
4	Eixo do pivô
5	Conexões de tubulação do guincho
6	Ferragens de montagem do espelho
7	Conexões de mangueira do estabilizador
8	Pinos, grampos do estabilizador

Item	Descrição
9	Peças de montagem do trem de força
10	Banco de válvulas, conexões das mangueiras dentro da plataforma rotativa
11	Toda a parte inferior da unidade
12	Moitão/peso de descida
13	Elementos de fixação do rolamento da plataforma rotativa
14	Pinos, cliques para jib (não mostrado)
15	Peças de fixação para jib (não mostrado)

Apenas  
para  
referência

## SEÇÃO 6

### LISTA DE VERIFICAÇÃO DE MANUTENÇÃO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Inspeção e manutenção do guindaste</b> . . . . .	<b>6-1</b>	Adição de óleo . . . . .	6-7
Inspeção . . . . .	6-1	Troca de óleo . . . . .	6-7
Inspeções diárias . . . . .	6-2	Lubrificação . . . . .	6-7
Inspeções semanais . . . . .	6-2	Prevenção de ferrugem . . . . .	6-7
Inspeções mensais . . . . .	6-2	<b>Serviço e manutenção do resfriador de óleo</b>	
Inspeção periódica/anual . . . . .	6-3	<b>(Opcional)</b> . . . . .	<b>6-7</b>
Inspeção especial da lança . . . . .	6-3	<b>Dispositivo limitador de carga do jib</b> . . . . .	<b>6-7</b>
Estabilidade . . . . .	6-3	Mostrador de um único caractere . . . . .	6-7
<b>Inspeção e manutenção do cabo de elevação</b> . . . . .	<b>6-3</b>	<b>Diagnóstico de problemas no sistema hidráulico</b> . . . . .	<b>6-9</b>
Manutenção de registros . . . . .	6-4	Resolução de problemas do macaco do jib . . . . .	6-13
Condições ambientais . . . . .	6-4	Tabela de carga e calibragem dos pneus . . . . .	6-14
Cargas de choque dinâmicas . . . . .	6-4	<b>Especificações</b> . . . . .	<b>6-17</b>
Precauções e recomendações durante a inspeção . . . . .	6-4	Bomba hidráulica . . . . .	6-17
Inspeção . . . . .	6-4	Sistema hidráulico . . . . .	6-17
Substituição de cabos de aço . . . . .	6-5	Reservatório . . . . .	6-17
Cuidados com o cabo de aço . . . . .	6-6	HCA . . . . .	6-17
Construção do cabo . . . . .	6-6	Velocidade e tração do guincho . . . . .	6-17
<b>Ajustes e reparos no guindaste</b> . . . . .	<b>6-6</b>	Velocidades de operação do guindaste . . . . .	6-18
<b>Serviço e manutenção do macaco do jib</b> . . . . .	<b>6-7</b>		

#### INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO GUINDASTE

Uma programação regular de inspeção e manutenção é essencial para manter sua unidade na máxima eficiência operacional. Os operadores ou o pessoal de serviço responsável pelo cuidado da unidade devem estar completamente familiarizados com o tipo e a frequência das inspeções e das operações de manutenção. As páginas a seguir descrevem as inspeções e a manutenção necessárias para manter o guindaste em condições apropriadas de operação.

Consulte o *Manual de serviço* sobre as instruções completas para executar a manutenção deste guindaste.

#### Inspeção

As páginas a seguir descrevem as inspeções e a manutenção necessária para manter o guindaste em condições apropriadas de operação. Verifique todos os itens relacionados na frequência listada e faça os reparos necessários antes de operar. Consulte o *Manual de serviço* ao instalar os elementos de fixação ausentes ou soltos. Se for encontrado um defeito, é necessário determinar se a deficiência é um risco à segurança ou, mesmo que não seja um risco à segurança, se precisa ser monitorada nas inspeções mensais.

As inspeções são separadas nas seguintes classificações de frequência:

- Inspeções diárias — estes itens devem ser inspecionados visualmente todos os dias pelo operador antes de usar a unidade.
- Inspeções semanais — estes itens devem ser inspecionados visualmente toda semana pelo operador.
- Inspeções mensais — essas inspeções devem ser realizadas mensalmente pelo pessoal responsável pela manutenção e serviço do guindaste.
- Inspeções periódicas — é uma inspeção completa que deve ser realizada no mínimo a cada três meses e inclui todos os itens listados nas Inspeções diárias, semanais e mensais, além dos itens listados na inspeção periódica. Leis federais dos EUA, por meio da OSHA e da Norma ANSI B30.5, exigem que sejam mantidos registros datados e assinados dessas inspeções periódicas. Um livro de registro de inspeções do guindaste é disponibilizado pela National Crane para auxiliá-lo a manter esses registros.

**ATENÇÃO**

Se algum defeito, detectado durante a inspeção, for considerado um risco à segurança, a máquina deve ser retirada de serviço e o defeito corrigido.

**Inspeções diárias**

Verifique os seguintes itens:

1. Nível do óleo do motor.
2. Nível do óleo hidráulico.
3. Nível do líquido de arrefecimento do radiador.
4. Peças soltas ou danos às estruturas ou soldas.
5. Operação das luzes, equipamentos de segurança e medidores.
6. Condição dos pneus e da suspensão.
7. Condição do cabo de carga e conexão da extremidade quanto a corrosão, dobras acentuadas, esmagamento, cortes ou folga das braçadeiras dos cabos ou do terminal com cunha.
8. Peças soltas ou danos ao cabo de carga que centraliza os moitões.
9. Posição do cabo de carga com guias e nas polias.
10. Giro livre das polias.
11. Lubrificação dos pontos exigidos de acordo com a Tabela de lubrificação.
12. Evidência de vazamento de óleo nas mangueiras, caixas de engrenagens ou rótula.
13. Controles manuais e de pé quanto a falhas ou ajustes incorretos.
14. Operação do freio de estacionamento do caminhão.
15. Proporcionalidade da lança para garantir que todas suas seções se estendem e retraiam igualmente.
16. Todas as ferragens de fixação, como contrapinos, anéis de pressão, grampos, retentores de pinos e parafusos com cabeça quanto à instalação correta.
17. Condição e operação apropriadas dos sistemas de auxílio do operador de anticolisão do moitão e de sobrecarga, incluindo chave, peso e a corrente na ponta da lança (e na ponta do jib, se instalado), cabos de força, alarmes sonoros e luzes indicadoras no console. Execute lentamente um ciclo para verificar a operação correta.
18. Presença e operação correta da trava de segurança do gancho de carga.

19. Desgaste excessivo, trincas ou danos em ganchos e travas causados por aquecimento ou substâncias químicas.
20. Se todos os furos do dreno na parte traseira da lança da primeira seção estão sem obstruções.
21. Se todos os elementos de fixação que prendem o moitão de centralização do cabo de carga estão firmes e no lugar correto.
22. Todas as coberturas de segurança quanto à instalação apropriada.
23. Válvulas de elevação da lança e de retenção dos estabilizadores quanto à operação apropriada.
24. Operação apropriada do freio do guincho na carga de capacidade do guincho.
25. Desgaste excessivo e/ou contaminação de lubrificantes, água ou outros materiais estranhos nos mecanismos de controle e acionamento.

**Inspeções semanais**

Verifique os seguintes itens:

1. Nível de água da bateria.
2. Pressão dos pneus.
3. Lubrificação dos pontos exigidos de acordo com a Tabela de lubrificação.
4. Válvulas de elevação da lança e de retenção dos estabilizadores quanto à operação apropriada.
5. Aperto dos parafusos de montagem durante o primeiro mês de operação da máquina e durante as inspeções periódicas daí em diante (consulte os valores de torque na página 6-17).
6. Operação apropriada do freio do guincho na carga de capacidade do guincho.
7. Aperto dos parafusos de retenção das placas de desgaste da lança durante o primeiro mês de operação e mensalmente daí em diante.
8. Verifique se o Manual do proprietário do guindaste está na unidade. Se o manual estiver faltando, obtenha o número de série da unidade e solicite o manual imediatamente.

**Inspeções mensais**

Verifique os seguintes itens:

1. Operação incorreta e sinais de vazamento em todos os cilindros e válvulas.
2. Lubrificação dos pontos exigidos de acordo com a Tabela de lubrificação.

3. Gancho de carga quanto a rachaduras ou se está com mais de 15% da abertura normal da garganta ou com 10 graus de torção.
4. Todos os membros estruturais (lança, sub-base, torre e estabilizadores) quanto a deformações, trincas ou membros quebrados.
5. Todas as soldas quando a quebras ou trincas.
6. Todos os pinos quanto à instalação apropriada.
7. Todas as placas de controle, segurança e capacidade quanto à legibilidade e fixação segura.
8. O torque dos parafusos dos grampos dos cabos acima do terminal com cunha na extremidade do cabo de carga deve ser 95 lb-pé.
9. Todos os parafusos de retenção das placas de desgaste da lança.
10. Cabos de extensão da lança quanto à tensão apropriada ou evidências de desgaste anormal.
11. Polias e tambores dos cabos quanto a desgaste e trincas.
12. Desenrole o cabo de carga e inspecione de acordo com os procedimentos de manutenção do cabo.

### Inspeção periódica/anual

Verifique os seguintes itens:

1. Todos os itens listados nas inspeções diárias, semanais e mensais.
2. Parafusos e elementos de fixação soltos em todas as áreas. Aperte os parafusos de retenção dos pinos.
3. Todos os pinos, rolamentos, mancais, eixos e engrenagens quanto a trincas ou distorção por desgaste, incluindo todos os pivôs, pinos dos estabilizadores e das polias e rolamentos.
4. Indicador do ângulo e comprimento da lança quanto à precisão em toda sua escala.
5. Sistemas hidráulicos quanto à pressão de operação correta.
6. Desgaste excessivo ou trincas nas patolas do estabilizador.
7. Os cilindros quanto a:
  - a. Hastes danificadas.
  - b. Tambores amassados.
  - c. Deslocamentos devido a vazamento de óleo pelo pistão.
  - d. Vazamentos nas vedações da haste, soldas ou válvulas de retenção.

8. Sistema de acionamento da linha da PTO quanto ao alinhamento, lubrificação e aperto apropriados.
9. Mangueira hidráulica e tubulação quanto a evidências de danos, como cortes, esmagamentos ou abrasão.
10. Placas de desgaste superiores e inferiores quanto a desgaste excessivo.
11. Inspecione todos os fios e conexões elétricos quanto a desgaste, cortes ou isolamento deteriorado e fios desencapados. Repare ou substitua os fios, conforme necessário.
12. Cabos de extensão e retração, polias, pinos e mancais quanto a desgaste ou abrasão.
13. Parafusos de montagem da estrutura principal e dos estabilizadores quanto ao torque adequado (consulte a Tabela de torque).
14. Parafusos de montagem do mancal e da caixa de engrenagens de giro quanto ao torque adequado (consulte a Tabela de torque).
15. Etiquetas de atenção ausentes ou ilegíveis.
16. Degraus, escadas, corrimãos, proteções ou assento ausentes, sem condições de uso ou com condição insegura.

### Inspeção especial da lança

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

### Estabilidade

Estabilidade da unidade em toda a área de trabalho. Verifique o procedimento de estabilidade na seção Instalação do Manual de serviço anualmente ou quando forem feitas modificações no guindaste ou no caminhão.

### INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO CABO DE ELEVÇÃO

#### ATENÇÃO

#### Risco de equipamento desgastado ou danificado!

Nunca utilize um cabo de aço gasto ou danificado. A utilização de um cabo de aço gasto ou danificado pode resultar em acidentes pessoais graves ou morte.

O cabo de aço deve ser inspecionado frequentemente/diariamente e periodicamente/anualmente de acordo com as informações a seguir, extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais federais (EUA). Os intervalos de inspeção recomendados

podem variar de máquina para máquina e também em função de condições ambientais, frequência de elevações e exposição a cargas de choque. Os intervalos de inspeção também podem ser predeterminados por agências reguladoras estaduais e locais.

**NOTA:** Cabos de aço podem ser adquiridos da Manitowoc Crane Care.

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

## Manutenção de registros

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

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

## Condições ambientais

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

**NOTA:** Consulte *Lubrificação do cabo de aço*, página 5-11 para se informar sobre os requisitos de lubrificação dos cabos de aço.

## Cargas de choque dinâmicas

A expectativa de vida dos cabos de aço diminui se forem sujeitos a cargas anormais, além dos limites de resistência à fadiga. Exemplos desse tipo de carregamento estão listados a seguir.

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

- Elevação de uma carga além da capacidade nominal do mecanismo de elevação, como sobrecarga.

## Precauções e recomendações durante a inspeção

- Use sempre óculos de segurança para proteger os olhos.
- Use roupas de proteção, luvas e sapatos de segurança apropriados.
- Meça o diâmetro do cabo entre as coroas dos cordões ao determinar se o cabo está danificado. Consulte a Figura 6-1.

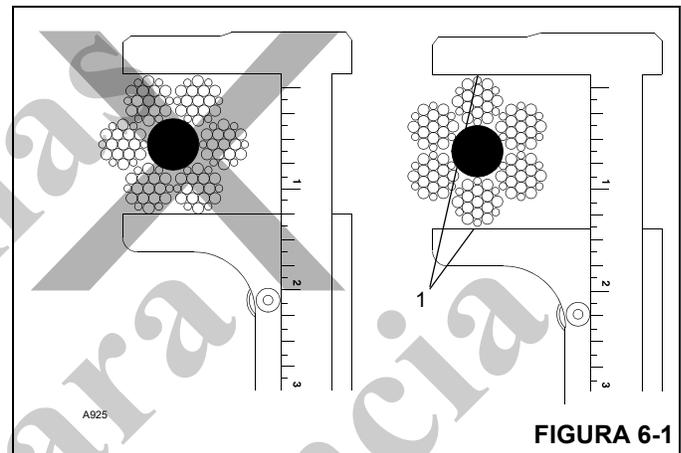


FIGURA 6-1

## Inspeção

Todos os cabos do guincho em serviço devem ser inspecionados diária, mensal e trimestralmente. Um cabo que tenha ficado parado por um mês ou mais deve ser inspecionado minuciosamente antes de ser colocado em serviço. Estas inspeções devem cobrir todos os tipos de deterioração, incluindo:

- Distorções como dobras, esmagamento, desencordoamento, falha do cabo por flambagem, deslocamento do cordão principal ou saliências no núcleo.
- Reduções no diâmetro original superiores a 5%.
- Corrosão severa evidenciada por pontos de corrosão localizada.
- Falha do núcleo em cabos resistentes à rotação.
- Contato elétrico anterior com uma rede de energia ou outro dano causado por arco voltaico.
- Conexões de extremidades significativamente trincadas, dobradas ou desgastadas.
- Em cabos em operação, quando existirem seis fios rompidos distribuídos aleatoriamente em uma camada ou três fios rompidos em um cordão em uma camada.

- Em cabos de sustentação, mais de dois fios quebrados em uma camada em seções além das conexões de extremidade ou mais de um fio quebrado em uma conexão de extremidade.
- Em cabos resistentes ao giro, dois fios rompidos distribuídos aleatoriamente em seis diâmetros do cabo ou quatro fios rompidos distribuídos aleatoriamente em 30 diâmetros de cabo.
- 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 inteiro de cabos de extensão.
- A National Crane recomenda que para as lanças estendidas por cabo, os cabos de extensão da lança devem ser substituídos a cada 7 (sete) anos.

Inspecione apenas a superfície externa de um cabo. Nunca tente abrir o cabo.

Preste particular atenção às áreas do cabo onde existe maior probabilidade de ocorrer desgaste e outros danos:

- Pontos de sustentação: Seções do cabo de aço que são submetidas a tensões repetitivas em cada elevação, tal como aquelas seções em contato com as polias.
- Conexões das extremidades: O ponto onde uma conexão é fixada ao cabo de aço ou o ponto onde o cabo é fixado ao tambor do guincho.
- Pontos de abrasão: O ponto onde o cabo de aço é submetido a esforços de fricção e raspagem anormais.

### **Inspeções diárias**

Todos os cabos em serviço contínuo devem ser inspecionados no início de cada dia de trabalho. Inspecione o olhal e o comprimento do cabo que é usado na operação diária. A extremidade deve ser inspecionada quanto à abrasão, corrosão, fios partidos e forros soltos ou rompidos. Inspecione o restante do comprimento do cabo usado para operações diárias quanto a pontos com dobras, deformações acentuadas ou outras evidências de danos ou desgaste excessivo.

### **Inspeções mensais**

Inspecione o olhal e o comprimento do cabo normalmente usado nas operações diárias. Examine o restante do cabo quanto a pontos com dobras, esmagados ou outros danos.

### **Inspeções periódicas**

O cabo de aço deve ser inspecionado periodicamente/ anualmente ou a um intervalo de tempo menor, se necessário, devido a condições ambientais ou outras situações adversas e deve abranger todo o comprimento do cabo de aço. A inspeção periódica deve incluir todos os itens anteriores relacionados em Inspeção, mais o seguinte:

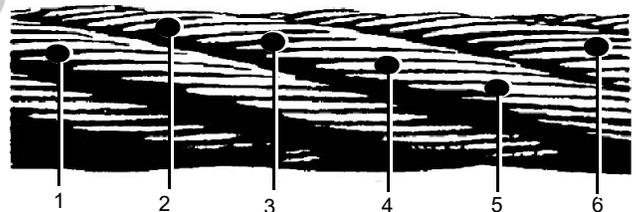
- Inspecione se há fios severamente corroídos ou rompidos nas conexões de extremidades.
- Inspecione o cabo de aço nas áreas sujeitas à deterioração rápida, como:
  - Seções em contato com guias, polias equalizadoras ou outras polias em que o deslocamento do cabo de aço é limitado.
  - Seções do cabo de aço nas ou próximas das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou rompidos podem sobressair.
- Inspecione se há desgaste nas polias das extremidades da lança, polias de moitão do gancho, polias da extensão da lança/polias de extensão, polias da extremidade da lança auxiliar e tambores do guincho. Polias ou tambores do guincho danificados podem acelerar o desgaste e provocar rápida deterioração de cabos de aço.

Inspecione a extremidade do olhal do cabo quanto a um desgaste maior do que no restante do cabo. Se o cabo estiver em boas condições, inverta-o no tambor de forma que o desgaste seja igualado ao longo de todo o comprimento do cabo.

### **Substituição de cabos de aço**

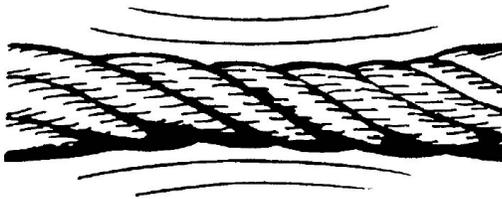
É difícil determinar o momento exato em que um cabo de aço (cabo de elevação) deve ser substituído, pois muitos fatores variáveis estão envolvidos. A determinação correta da condição de um cabo depende do discernimento de uma pessoa experiente. As seguintes razões são suficientes para se considerar a substituição do cabo.

- Seis fios rompidos distribuídos aleatoriamente em uma camada do cabo ou três fios rompidos em um cordão em uma camada. O cabo é inseguro para uso posterior se houver três fios rompidos em um cordão (Quebras 2, 3 e 4) ou um total de seis fios rompidos em todos os cordões em uma camada.



- Em cabos resistentes à rotação, dois fios rompidos distribuídos aleatoriamente em seis diâmetros do cabo ou quatro fios rompidos distribuídos aleatoriamente em 30 diâmetros de cabo.
- Desgaste de um terço do diâmetro original de fios externos individuais. Um cabo desgastado, o que normalmente é indicado por pontos achatados nos fios externos é inseguro para uso adicional quando restar menos de dois terços da espessura dos fios externos.

- O estrangulamento do cabo indica falha do núcleo.



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

### Cuidados com o cabo de aço

Manuseie o cabo de aço com cuidado para evitar danos aos fios individuais, o que pode afetar a resistência e o desempenho globais do cabo. Não permita a formação de dobras, pois isso desloca os cordões de fio de sua posição original e em relação uns aos outros, ocasionando dobras acentuadas e tensões desiguais nos cordões. Essa distorção e o deslocamento de fios não podem ser corrigidos, mesmo sob alta tensão, e um ponto enfraquecido permanentemente permanece no cabo. Fios deslocados ou elevados indicam uma torção anterior, mas não mostra a condição danificada dos fios internos do cabo.

Nunca puxe o cabo de aço sobre um suporte não giratório, como uma barra de fuso, um pino ou uma polia inoperante. Essa prática provoca uma abrasão grave nos fios externos do cordão. Uma polia ou uma patesca que opera corretamente é essencial para a segurança e uma longa vida útil para o cabo.

Não use polias desgastadas nem com canais achatados porque elas não fornecem sustentação suficiente para evitar a distorção e o achatamento do cabo. Polias com flanges quebrados ou lascados podem cortar ou danificar de outra forma o cabo.

Uma distribuição uniforme das bobinas do cabo no tambor do guincho é essencial para uma operação suave. Isso evita que o

cabo corte ou amasse outras bobinas no tambor, resultando em danos ao cabo e dificuldades para desenrolá-lo.

### Construção do cabo

Padrão
Cabo de aço de 9/16 pol. (14,3 mm) de diâmetro: Resistente à rotação
Resistência nominal à ruptura de 18X25: 19.25 toneladas americanas (17.463 kg)
Opcional
Cabo de aço de 9/16 pol. (14,3 mm) de diâmetro: 6X25 de uso geral
Resistência nominal à ruptura de 6X25: 16.8 toneladas americanas (15.241 kg)

Se for necessária a substituição do cabo de aço para o sistema de extensão do guindaste, os cabos de substituição deverão ser obtidos por meio da Manitowoc Crane Care. Os cabos de extensão são pré-esticados e possuem conexões especiais para a operação apropriada.

Se a substituição do cabo de aço for necessária para o cabo de carga do guindaste, tome cuidado ao selecionar um cabo de aço adequado para uso do guindaste. As exigências de resistência do cabo de aço são exibidas na tabela de cargas do guindaste para corresponder à opção de guincho selecionada quando o guindaste foi comprado. A construção do cabo exigida é opcional, sendo o Dyform 6 x 25 o cabo de elevação mais comum. De alta resistência e resistente à rotação é o preferido e fornecido como padrão pela National Crane. Este cabo elimina o giro da carga em uma única perna de cabo. Ele também elimina o giro ascendente do moitão quando são usadas múltiplas pernas de cabo que resulta em uma prolongada vida útil do cabo.

### AJUSTES E REPAROS NO GUINDASTE

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

- Uma etiqueta de atenção deve ser colocada em um local visível nos controles, informando que a máquina necessita de ajuste ou reparo para poder ser operada.
- O guindaste deve ser colocado em um local onde provoque menos interferência em outros equipamentos ou operações na área.
- Todos os controles na posição desligado e todos os recursos de operação protegidos contra movimentos acidentais pelos freios ou outros meios.
- Todos os métodos usados para dar partida no motor do caminhão inoperante.

5. Plataforma motriz parada ou desconectada da tomada.
6. Lança abaixada até o solo ou fixada contra quedas.
7. Moitão abaixado até o solo ou fixado contra quedas.
8. Alivie a pressão do óleo hidráulico de todos os circuitos hidráulicos antes de soltar ou remover componentes hidráulicos.

Após fazer os ajustes e reparos, o guindaste não deverá ser recolocado 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.

Qualquer condição perigosa constatada pelas exigências de inspeção listadas anteriormente deverá ser corrigida para que a operação do guindaste seja retomada. Os ajustes e reparos devem ser feitos somente por pessoal designado e adequadamente treinado. Use apenas peças fornecidas por seu Distribuidor National Crane ou pela Manitowoc Crane Care para reparar o guindaste.

## SERVIÇO E MANUTENÇÃO DO MACACO DO JIB

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

### Adição de óleo

1. Com a guia completamente abaixada e o pistão pressionado, coloque o macaco em posição nivelada vertical e remova o bujão de enchimento de óleo.
2. Encha até o óleo ficar nivelado com o furo do bujão de enchimento.

### Troca de óleo

1. Para obter o melhor desempenho e a maior vida útil, troque o suprimento completo de óleo pelo menos uma vez ao ano.
2. Para drenar o óleo, remova o bujão de enchimento.
3. Deite o macaco de lado e drene o óleo em um recipiente de drenagem adequado. O óleo escoará lentamente porque o ar deve penetrar à medida que o óleo é drenado.
4. Mantenha sujeira e impurezas fora do sistema.
5. Substitua com o óleo adequado, conforme descrito acima.

## Lubrificação

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

## Prevenção de ferrugem

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

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

## SERVIÇO E MANUTENÇÃO DO RESFRIADOR DE ÓLEO (OPCIONAL)

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 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. Deve ser inspecionado se o ventilador de resfriamento está operando adequadamente (consulte Especificações). Todas as obstruções à vazão de ar devem ser corrigidas (resfriador muito próximo a outros componentes do caminhão, materiais estranhos nas aletas do trocador de calor etc.). Todas as linhas hidráulicas devem ser verificadas periodicamente quanto a obstruções, dobras nas mangueiras ou outras restrições à vazão.

## DISPOSITIVO LIMITADOR DE CARGA DO JIB

Este sistema é projetado para permitir a limitação da carga nos jibs. Isso é feito por meio do uso de um sensor de ângulo, um sensor de força da célula de carga, um microprocessador e memória suficiente para 30 tabelas contendo a força máxima para um ângulo específico da cabeça do jib e uma configuração específica do guindaste. O sistema compara a força medida à tabela e faz o travamento quando o valor da tabela for ultrapassado. A operação correta do sistema deve ser verificada na partida inicial do guindaste e, depois disto, trimestralmente.

## Mostrador de um único caractere

A caixa eletrônica do dispositivo limitador de carga do jib é equipada com um mostrador de um único caractere que fornece as seguintes informações:

- códigos de partida;

- número da tabela selecionada;
- leitura da carga atual;
- valor do limite atual;
- códigos de erros;
- leitura do ângulo atual.

Ao ativar, primeiramente a unidade exibe os códigos de partida. O código de partida pode ter até quatro dígitos, mas normalmente será apenas o dígito "2". Cada número é exibido por apenas 0.5 s. Os códigos são os seguintes:

1. A eeprom está sendo inicializada. Isso deve acontecer somente na primeira vez que a unidade é ativada depois de ser programada.
2. A unidade está verificando a combinação de números que apagam o número da tabela armazenada anteriormente da EEPROM. Isso é exibido quando a unidade é ativada e as chaves não estão ajustadas com esta combinação de números.
3. Isso é exibido somente antes de um novo número de tabela ser armazenado na EEPROM. O 2 é exibido primeiro.

4. As chaves estão ajustadas com a combinação de números que apaga o número da tabela. Na ativação seguinte, o número da tabela será lido e armazenado na EEPROM.

Depois dos códigos de partida, o número da tabela será exibido com o formato de 3 dígitos. O primeiro dígito é sempre zero. Cada dígito é exibido por cerca de 1 segundo.

Após exibir o número da tabela, o mostrador inicia a sequência das informações seguintes. Depois de concluir a sequência, o mostrador recomeça com a leitura da carga atual.

- Leitura da carga atual (lb): 4 dígitos, ponto decimal LIGADO
- Valor limite atual (lb): 4 dígitos, ponto decimal piscando
- Códigos de erro (apenas se houver um código de erro):
  - 4 dígitos, o primeiro e último dígitos em branco.
  - 0-número inválido de tabela,
  - 1-leituras da carga acima do limite.
- Leitura do ângulo atual: 4 dígitos, ponto decimal DESLIGADO, exibe em décimos de grau.

**DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS NO SISTEMA HIDRÁULICO**

A tabela a seguir lista os defeitos que podem ocorrer durante a operação do equipamento, seguidos pelas possíveis

causas e soluções. Nem todas elas se aplicam ao mesmo tempo, mas são indicadas para ajudar a isolar o problema e devem ser verificadas antes de entrar em contato com o Departamento de serviços da fábrica.

Condição	Possível causa	Possível solução
Motor do caminhão não dá partida	O botão de parada de emergência no console de controle do guindaste foi pressionado.	Puxe a chave de parada de emergência. Verifique todos os outros sistemas normais de veículos a motor, conforme descrito pela prática normal.
Sem resposta ao controle	Sistema de sobrecarga inoperante.	Verifique se o sistema de sobrecarga está funcionando corretamente e se o solenoide do dispositivo Anticolisão do moitão/Sobrecarga está energizado.
	Carga muito pesada.	Verifique a tabela de carga.
	PTO não engatada.	Engate a PTO.
	Baixo suprimento de fluido hidráulico.	Verifique e encha conforme necessário.
	Linha de sucção obstruída.	Drene o tanque e a mangueira e remova a obstrução.
	Linha de pressão hidráulica rompida.	Substitua conforme necessário.
	Bomba hidráulica com defeito.	Consulte o Manual de serviço da bomba.
	Ajuste incorreto da válvula de alívio	Ajuste o alívio.
Válvula de alívio emperrando.	Limpe o alívio.	
Baixo desempenho do sistema hidráulico	Bomba não operando na velocidade adequada.	Verifique a razão da PTO, o tamanho da bomba e a velocidade do motor quanto ao fluxo de óleo apropriado.
	Baixo suprimento de fluido hidráulico.	Verifique e encha conforme necessário.
	Válvula de alívio emperrando.	Remova e limpe.
	Ajuste do alívio muito baixo.	Reajuste com o valor correto.
	Bomba, motor ou cilindro desgastado.	Substitua as peças defeituosas.
	Filtro entupido.	Troque o filtro.
	Carretéis das válvulas não estão totalmente abertos.	Ajuste a articulação para que a válvula seja totalmente acionada.
	Válvulas de retenção da lança fora de ajuste.	Ajuste ou limpe conforme necessário.
	Temperatura do óleo muito alta.	Reduza a temperatura do motor, diminua o tempo de ciclo para resfriar o óleo ou acrescente o resfriador de óleo opcional.
	Óleo hidráulico muito frio ou sujo.	Aqueça o óleo ou use um óleo menos viscoso.
	Linha obstruída.	Verifique as linhas, limpe e faça os reparos necessários.
	Trinca interna na válvula de controle.	Substitua a válvula.
Carga muito pesada.	Verifique a tabela de carga e reduza a carga.	

Condição	Possível causa	Possível solução
O giro se movimenta de forma errática ou irregular (sistema padrão).	Rolamento da plataforma rotativa frouxo.	Aperte os parafusos de montagem do mancal.
	Parafusos de montagem da caixa de transmissão do giro frouxos.	Aperte os parafusos.
	Mancais ou engrenagens desgastados.	Substitua as peças desgastadas ou ajuste o espaçamento da caixa de engrenagens.
	Controle do operador sobre a alavanca muito errático.	Opere os controles suavemente.
	Válvulas de compensação do motor sujas ou não ajustadas corretamente.	Limpe ou substitua as válvulas de compensação não ajustadas em 600 psi.
	Freio não freia adequadamente.	Substitua as peças desgastadas do freio ou ajuste o freio com o torque adequado. Substitua as peças desgastadas do freio ou ajuste o freio com o torque adequado
	Freio sendo liberado no momento errado ou de forma errática.	Sangre o ar do freio com o parafuso de sangria no lado do freio.
	Ajuste de velocidade de giro muito baixo.	Ajuste ou limpe o freio para a liberação apropriada.
O giro não se movimenta (sistema padrão)		Ajuste a válvula no motor de giro.
	Válvulas de alívio do circuito de giro emperrando.	Limpe e verifique a pressão do circuito.
	Arrasto dos rolamentos da plataforma rotativa.	Lubrifique minuciosamente como na lança giratória.
	Freio não é liberado adequadamente.	Verifique se a pressão piloto do freio é 200 psi ou mais. Limpe a linha piloto ou ajuste as válvulas de compensação do motor.
	Ajuste de velocidade de giro muito baixo.	Ajuste ou limpe o freio para a liberação apropriada. Ajuste a válvula no motor de giro.
Ruído excessivo da bomba durante a operação	Velocidade excessiva da bomba.	Ajuste o pedal do acelerador ou verifique se a razão da PTO está alta demais.
	Baixa temperatura do óleo.	Deixe a unidade aquecer.
	Baixo suprimento de óleo hidráulico.	Verifique e abasteça.
	Linha de sucção dobrada, rompida ou obstruída.	Remova a obstrução.
	Óleo hidráulico muito espesso.	Aqueça o óleo ou use um óleo mais adequado ao ambiente.
	Válvula de alívio trepidando.	Sujeira na válvula de alívio ou alívio danificado.
	Vibração na tubulação hidráulica.	Verifique se a tubulação está solta.
	Respiro do tanque entupido.	Limpe o respiro.

Condição	Possível causa	Possível solução
Deslocamento dos cilindros	Óleo não está chegando aos cilindros.	Limpe e substitua conforme necessário.
	Vedações dos pistões desgastadas ou danificadas.	Substitua conforme necessário.
	Ar no óleo hidráulico.	Opere o cilindro do guindaste para remover o ar.
	Válvula de retenção solta.	Aperte a válvula.
	Sujeira na válvula de alívio ou de segurança.	Limpe a válvula.
Guincho não eleva ou sustenta carga.	Carga muito pesada.	Verifique a carga e altere para a passagem aplicável de múltiplas pernas de cabo.
	Ajuste da válvula de alívio muito baixo.	Verifique e ajuste conforme necessário.
	Motor excessivamente desgastado.	Substitua o motor.
	Válvula de compensação defeituosa ou vazando.	Limpe e substitua conforme necessário.
	Sistema anticolisão do moitão defeituoso.	Repare o sistema anticolisão do moitão.
	Freio desgastado.	Repare ou substitua o freio.
Caixa de engrenagens do guincho se aquecendo.	Graxa insuficiente na caixa de engrenagens.	Verifique e encha conforme necessário.
	Ciclo de trabalho muito alto.	Reduza o tempo de ciclo ou velocidade do guincho.
Lança trepida durante a extensão/retração ou não se movimenta proporcionalmente.	As seções da lança devem ser lubrificadas.	Engraxe a lança.
	Placas de desgaste não calçadas corretamente.	Recoloque os calços conforme descrito na seção de montagem da lança.
	Placas de desgaste desgastadas.	Substitua as placas.
	Cabos de extensão fora de ajuste.	Reajuste os cabos e a tensão corretamente.
Lança não estende.	Cabos de extensão ou retração rompidos.	Desmonte, inspecione e substitua os cabos.
	Cabos proporcionais não conectados.	Reconecte, substitua e/ou ajuste os cabos.
	Sistema anticolisão do moitão desligado.	Abaxe o gancho e estenda a carga.
	Sistema anticolisão do moitão defeituoso	Verifique o sistema anticolisão do moitão e repare se estiver com defeito.

Condição	Possível causa	Possível solução
Sistema está em um estado de constante desativação.	Fiação solta ou incorreta.	Verifique cuidadosamente a integridade de todos os circuitos externos à caixa eletrônica, da ponta do jib ao console. Compare ao diagrama elétrico.
	Fiação solta ou incorreta.	Verifique cuidadosamente a integridade de todos os circuitos externos à caixa eletrônica, da ponta do jib ao console. Compare ao diagrama elétrico.
	Fusível queimado.	Verifique o fusível no console do guindaste. Substitua se necessário. Remova a caixa eletrônica do jib, remova a caixa eletrônica do alojamento e verifique o fusível integrado de 2 A. Substitua se necessário.
	Chave do sistema anticolisão do moitão aberta.	Feche a chave do sistema anticolisão.
	Nenhuma tabela selecionada.	Siga o procedimento na seção de instalação do sistema para selecionar a tabela correta para a aplicação.
Sistema está em um estado de constante desativação (continuação).	Célula de carga não calibrada.	Para zerar, retire qualquer força da célula de carga. Remova a caixa eletrônica do alojamento. Posicione a posição 8 da chave em ON (Ligado). Ligue o sistema. Não desligue a energia até que o ponto zero e o ganho sejam ajustados. Para ajustar o ponto zero, pressione o botão na placa. Para ajustar o ganho, coloque a posição 8 da chave em OFF (Desligado). Ajuste a chave no código correto que corresponde à célula de carga. Este código está na etiqueta que acompanha a célula de carga. Pressione o botão.

Condição	Possível causa	Possível solução
Sistema é desativado cedo ou tarde demais	Tabela errada selecionada.	Verifique qual é a tabela selecionada no mostrador de um único caractere. Se a tabela selecionada estiver errada, selecione a tabela correta usando o procedimento da seção de instalação do sistema.
	Sensor único não zerado.	Verifique se a caixa eletrônica está firmemente montada no jib. Zere o sensor do ângulo usando o procedimento da seção de instalação do sistema.
	Chave de configuração travada aberta ou fechada (apenas para jib de duas seções).	A chave de configuração precisa estar fechada quando o jib estiver retraído e aberta quando o jib estiver estendido. Ajuste ou substitua a chave conforme necessário.
	Pino pivô não está livre para se mover.	Assegure que o pino pivô esteja livre, bem lubrificado e permita a cabeça do jib girar livremente. Inspeção e substitua os rolamentos no conjunto da cabeça do jib conforme necessário.
	Objeto estranho entre o conjunto da cabeça do jib e o jib. Os únicos contatos entre o conjunto da cabeça do jib e o jib são a célula de carga e o pino pivô.	Remova quaisquer objetos estranhos que interfiram na operação do conjunto da cabeça do jib.
<b>Resolução de problemas do macaco do jib</b>		
Não eleva carga	Sem óleo no sistema Válvula de liberação não fechada	Adicione óleo ao tanque do reservatório através do furo de enchimento de óleo Gire a alavanca firmemente no sentido horário
Só eleva a carga até certa altura	Nível de óleo baixo	Adicione óleo ao tanque do reservatório através do furo de enchimento de óleo
Eleva carga mas não a sustenta	Uma ou mais das seguintes válvulas apresentam vazamento: • Válvula de sucção • Válvula de recalque • Válvula de liberação	Substitua o macaco
	Gaxetas desgastadas ou danificadas	Substitua o macaco
Macaco não abaixa	Válvula de liberação emperrada, provavelmente devido a sujeira ou material estranho	Transfira a carga, troque o óleo sujo e lave o reservatório de óleo com querosene
Elevação insuficiente	Óleo sujo	Troque o óleo hidráulico
	Ar no sistema hidráulico	Elimine o ar do sistema
Ação de bombeamento deficiente	Vedação do óleo da unidade da bomba desgastada ou danificada	Substitua o macaco

**Tabela de carga e calibragem dos pneus**

São estabelecidas pressões definidas de calibragem para cada tamanho de pneu, dependendo da carga imposta a eles. Para obter mais estabilidade, conforto ao dirigir e vida útil prolongada, os pneus devem ser calibrados para as cargas que suportarão. A “Tabela de carga e calibragem” mostrada a seguir indica as pressões de calibragem apropriadas.

**NOTA:** Os valores das tabelas abaixo são aqueles constantes da publicação da Associação de Pneus e Aros em 2005. Seu veículo pode estar equipado com outro tamanho de pneu ou com pneus do mesmo tamanho, mas de classificação diferente. Sempre verifique as laterais dos pneus para consultar a capacidade e a calibragem máximas. A pressão de calibragem e o carregamento não devem ultrapassar os valores indicados na roda ou no aro.

**Tabelas de carga e calibragem de pneus**

As letras entre parênteses indicam a faixa de carga para a qual as cargas em negrito são o máximo. Os números internacionais de índice de carga são mostrados após a faixa de carga. As letras das faixas de carga e a classificação correspondente de lonas são indicadas abaixo.

**D = 8 lonas • E = 10 lonas • F = 12 lonas • G = 14 lonas**  
**H = 16 lonas • J = 18 lonas • L = 20 lonas • M = 22 lonas • N = 24 lonas**

**Pneus radiais com medidas métricas para caminhões, ônibus e carretas usados em serviço normal em rodovias**  
 Pneus radiais montados em aros com centro inclinado de 15°  
 Norma da Associação de Pneus e Aros

**TABELA TBM-2R**

		LIMITES DE CARGA DO PNEU (kg/lb) EM VÁRIAS PRESSÕES DE CALIBRAÇÃO A FRIO (kPa/psi)											
DESIGNAÇÃO DE TAMANHO DO PNEU	USO	450	480	520	550	590	620	660	690	720	760	790	830
		65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
295/60R22.5	DUPLO	1750 3860	1830 4040	1930 4245	2000 4410	2030 4480	2120 4665	2240 4940	2280 5025	2360 5195	2430 5355	2510 5535	2575(H) 5675(H) <sup>141</sup>
	ÚNICO	1850 4080	1950 4300	2050 4515	2120 4675	2230 4925	2330 5125	2430 5355	2500 5520	2590 5710	2650 5840	2760 6085	2800(H) 6175(H) <sup>144</sup>
225/70R19.5	DUPLO	<b>1180(D)</b> <sup>114</sup> <b>2600(D)</b> <sup>114</sup>	1230 2720	1300 2860	<b>1360(E)</b> <sup>119</sup> <b>3000(E)</b> <sup>119</sup>	1410 3115	1470 3245	<b>1550(F)</b> <sup>123</sup> <b>3415(F)</b> <sup>123</sup>	1580 3490	1640 3615	<b>1700(G)</b> <sup>126</sup> <b>3750(G)</b> <sup>126</sup>		
	ÚNICO	<b>1250(D)</b> <sup>116</sup> <b>2755(D)</b> <sup>116</sup>	1310 2895	1380 3040	<b>1450(E)</b> <sup>121</sup> <b>3195(E)</b> <sup>121</sup>	1500 3315	1570 3450	<b>1650(F)</b> <sup>125</sup> <b>3640(F)</b> <sup>125</sup>	1690 3715	1740 3845	<b>1800(G)</b> <sup>128</sup> <b>3970(G)</b> <sup>128</sup>		
245/70R19.5	DUPLO				1550 3415	1590 3515	1660 3655	<b>1750(F)</b> <sup>127</sup> <b>3860(F)</b> <sup>127</sup>	1790 3940	1850 4075	<b>1950(G)</b> <sup>131</sup> <b>4300(G)</b> <sup>131</sup>	1970 4345	<b>2060(H)</b> <sup>133</sup> <b>4540(H)</b> <sup>133</sup>
	ÚNICO				1650 3640	1700 3740	1770 3890	<b>1850(F)</b> <sup>129</sup> <b>4080(F)</b> <sup>129</sup>	1900 4190	1970 4335	<b>2060(G)</b> <sup>133</sup> <b>4540(G)</b> <sup>133</sup>	2095 4620	<b>2180(H)</b> <sup>135</sup> <b>4805(H)</b> <sup>135</sup>
265/70R19.5	DUPLO				1700 3750	1780 3930	1860 4095	1950 4300	2000 4405	2000 4415	<b>2120(G)</b> <sup>134</sup> <b>4675(G)</b> <sup>134</sup>		
	ÚNICO				1800 3970	1900 4180	1970 4355	2060 4540	2130 4685	2200 4850	<b>2300(G)</b> <sup>137</sup> <b>5070(G)</b> <sup>137</sup>		
305/70R19.5	DUPLO				2060 4540	2120 4670	2200 4860	2300 5070	2370 5230	2450 5410	<b>2575(H)</b> <sup>141</sup> <b>5675(H)</b> <sup>141</sup>	2620 5770	<b>2725(J)</b> <sup>143</sup> <b>6005(J)</b> <sup>143</sup>
	ÚNICO				2240 4940	2330 5130	2420 5340	2500 5510	2610 5745	2700 5945	<b>2800(H)</b> <sup>144</sup> <b>6175(H)</b> <sup>144</sup>	2870 6340	<b>3000(J)</b> <sup>146</sup> <b>6610(J)</b> <sup>146</sup>

**Pneus radiais com medidas métricas para caminhões, ônibus e carretas usados em serviço normal em rodovias**  
 Pneus radiais montados em aros com centro inclinado de 15°  
 Norma da Associação de Pneus e Aros

**TABELA TBM-2R**  
(Continuação)

DESIGNAÇÃO DE TAMANHO DO PNEU	USO	LIMITES DE CARGA DO PNEU (kg/lb) EM VÁRIAS PRESSÕES DE CALIBRAÇÃO A FRIO (kPa/psi)											
		450 65	480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
255/70R22.5	DUPLO				1800 3970	1860 4110	1940 4275	2000 4410	2020 4455	2090 4610	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)	2230 4915	2300(H) <sup>137</sup> 5070(H)
	ÚNICO				1900 4190	1980 4370	2060 4550	2120 4675	2220 4895	2300 5065	2360(G) <sup>138</sup> 5205(G)	2450 5400	2500(H) <sup>140</sup> 5510(H)
305/75R22.5	DUPLO				2360 5205	2440 5375	2540 5595	2560 5840	2730 6025	2830 6235	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)	3010 6640	3150(J) <sup>148</sup> 6940(J)
	ÚNICO				2575 5675	2680 5905	2790 6150	2900 6395	3000 6620	3110 6850	3250(H) <sup>149</sup> 7160(H)	3310 7300	3450(J) <sup>151</sup> 7610(J)
315/80R22.5	DUPLO				2575 5675	2650 5840	2750 6070	2900(G) <sup>145</sup> 6395(G)	2970 6545	3070 6770	3150(H) <sup>148</sup> 6940(H)	3270 7210	3450(J) <sup>151</sup> 7610(J)
	ÚNICO				2800 6175	2910 6415	3030 6670	3150(G) <sup>148</sup> 6940(G)	3260 7190	3370 7440	3450(H) <sup>151</sup> 7610(H)	3590 7920	3750(J) <sup>154</sup> 8270(J)
305/85R22.5	DUPLO				2430 5355	2520 5550	2620 5780	2725 6005	2820 6215	2920 6435	3075(H) <sup>147</sup> 6780(H)	3110 6860	3250(J) <sup>149</sup> 7160(J)
	ÚNICO				2650 5840	2770 6100	2880 6350	3000 6610	3100 6830	3210 7070	3350(H) <sup>150</sup> 7390(H)	3420 7540	3550(J) <sup>152</sup> 7830(J)

**Pneus radiais com medidas métricas para caminhões, ônibus e carretas usados em serviço normal em rodovias**  
 Pneus radiais montados em aros com centro inclinado de 15°  
 Norma da Associação de Pneus e Aros

**TABELA TBM-1R**

DESIGNAÇÃO DE TAMANHO DO PNEU	USO	kPa psi	LIMITES DE CARGA DO PNEU EM VÁRIAS PRESSÕES COM CALIBRAGEM A FRIO										
			480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
245/75R22.5 235/80R22.5	DUPLO	kg lbs.	1430 3160	1500 3315	1600 3525	1640 3615	1710 3765	1800 3970	1840 4055	1900 4195	1950(G) <sup>131</sup> 4300(G)		
	ÚNICO	kg lbs.	1570 3470	1650 3645	1750 3860	1800 3975	1880 4140	1950 4300	2020 4455	2090 4610	2120(G) <sup>134</sup> 4675(G)		
265/75R22.5 255/80R22.5	DUPLO	kg lbs.	1600 3525	1680 3705	1750 3860	1830 4040	1910 4205	2000 4410	2050 4525	2130 4685	2180(G) <sup>135</sup> 4805(G)		
	ÚNICO	kg lbs.	1760 3875	1850 4070	1950 4300	2010 4440	2100 4620	2180 4805	2260 4975	2340 5150	2360(G) <sup>138</sup> 5205(G)		
295/75R22.5 275/80R22.5	DUPLO	kg lbs.	1860 4095	1950 4300	2060 4540	2130 4690	2220 4885	2300(F) <sup>137</sup> 5070(F)	2390 5260	2470 5440	2575(G) <sup>141</sup> 5675(G)	2630 5795	2725(H) <sup>143</sup> 6005(H)
	ÚNICO	kg lbs.	2040 4500	2140 4725	2240 4940	2340 5155	2440 5370	2500(F) <sup>140</sup> 5510(F)	2620 5780	2710 5980	2800(G) <sup>144</sup> 6175(G)	2890 6370	3000(H) <sup>146</sup> 6610(H)
285/75R24.5 275/80R24.5	DUPLO	kg lbs.	1870 4135	1970 4340	2060 4540	2150 4740	2240 4930	2360(F) <sup>138</sup> 5205(F)	2410 5310	2490 5495	2575(G) <sup>141</sup> 5675(G)	2660 5860	2800(H) <sup>144</sup> 6175(H)
	ÚNICO	kg lbs.	2060 4545	2160 4770	2240 4940	2360 5210	2460 5420	2575(F) <sup>141</sup> 5675(F)	2650 5835	2740 6040	2800(G) <sup>144</sup> 6175(G)	2920 6440	3075(H) <sup>147</sup> 6780(H)

**Pneus de base larga com medidas métricas para caminhões, ônibus e carretas trailers usados em serviço normal em rodovias**

Pneus usados como únicos, montados em aros com centro inclinado de 15°

Norma da Associação de Pneus e Aros

**TABELA MWB-1**

DESIGNAÇÃO DE TAMANHO DO PNEU	kPa psi	Limites de carga de pneus a várias pressões de calibragem a frio										
		480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
445/65R19.5	kg lb	3410 7540	3610 7930	3750 8270	3960 8680	4100 9040	4250 9370	4410 9730	4540 10100	<b>4750(J)</b> <b>10500(J)</b> <sup>162</sup>		
385/65R22.5	kg lb	2880 6380	3060 6720	3150 6940	3350 7350	3470 7650	3650 8050	3740 8230	3850 8510	4000 8820	4100 9050	<b>4250(J)</b> <b>9370(J)</b> <sup>158</sup>
425/65R22.5	kg lb	3430 7590	3640 7990	3750 8270	3980 8740	4130 9100	4250 9370	4440 9790	4580 10100	<b>4750(J)</b> <b>10500(J)</b> <sup>162</sup>	4880 10700	<b>5000(L)</b> <b>11000(L)</b> <sup>164</sup>
445/65R22.5	kg lb	3720 8230	3950 8660	4125 9090	4320 9480	4470 9870	<b>4625(H)</b> <b>10200(H)</b> <sup>161</sup>	4820 10600	4960 11000	5150 11400	5290 11700	<b>5600(L)</b> <b>12300(L)</b> <sup>168</sup>

**Pneus radiais para caminhões, ônibus e carretas usados em serviço normal em rodovias**

Pneus radiais montados em aros com centro inclinado de 15°

Norma da Associação de Pneus e Aros

**TABELA TTB-3R**

DESIGNAÇÃO DE TAMANHO DO PNEU	USO	LIMITES DE CARGA DO PNEU (kg/lb) EM VÁRIAS PRESSÕES DE CALIBRAÇÃO A FRIJO (kPa/psi)										
		480 70	520 75	550 80	590 85	620 90	660 95	690 100	720 105	760 110	790 115	830 120
8R19.5	DUPLO	1120 2460	1170 2570	<b>1215(D)</b> <sup>115</sup> <b>2680(D)</b>	1260 2785	1310 2890	<b>1360(E)</b> <sup>119</sup> <b>3000(E)</b>	1410 3100	1460 3200	<b>1500(F)</b> <sup>122</sup> <b>3305(F)</b>		
	ÚNICO	1150 2540	1220 2680	<b>1285(D)</b> <sup>117</sup> <b>2835(D)</b>	1340 2955	1400 3075	<b>1450(E)</b> <sup>121</sup> <b>3195(E)</b>	1500 3305	1550 3415	<b>1600(F)</b> <sup>124</sup> <b>3525(F)</b>		
8R22.5	DUPLO	1250 2750	1300 2870	<b>1360(D)</b> <sup>119</sup> <b>3000(D)</b>	1410 3100	1460 3200	<b>1500(E)</b> <sup>122</sup> <b>3305(E)</b>	1570 3455	1640 3605	<b>1700(F)</b> <sup>126</sup> <b>3750(F)</b>		
	ÚNICO	1290 2840	1360 2990	<b>1450(D)</b> <sup>121</sup> <b>3195(D)</b>	1500 3305	1550 3415	<b>1600(E)</b> <sup>124</sup> <b>3525(E)</b>	1670 3675	1740 3825	<b>1800(F)</b> <sup>128</sup> <b>3970(F)</b>		
9R22.5	DUPLO	1480 3270	1550 3410	1610 3550	1670 3690	<b>1750(E)</b> <sup>127</sup> <b>3860(E)</b>	1820 4005	1890 4150	<b>1950(F)</b> <sup>131</sup> <b>4300(F)</b>	2010 4425	2070 4550	<b>2120(G)</b> <sup>134</sup> <b>4675(G)</b>
	ÚNICO	1530 3370	1610 3560	1690 3730	1760 3890	<b>1850(E)</b> <sup>129</sup> <b>4080(E)</b>	1920 4235	1990 4390	<b>2060(F)</b> <sup>133</sup> <b>4540(F)</b>	2120 4675	2180 4810	<b>2240(G)</b> <sup>136</sup> <b>4940(G)</b>
10R22.5	DUPLO	1750 3860	1830 4045	1910 4230	<b>2000(E)</b> <sup>132</sup> <b>4410(E)</b>	2080 4585	2160 4760	<b>2240(F)</b> <sup>136</sup> <b>4940(F)</b>	2300 5075	2360 5210	<b>2430(G)</b> <sup>139</sup> <b>5355(G)</b>	
	ÚNICO	1850 4080	1940 4280	2030 4480	<b>2120(E)</b> <sup>134</sup> <b>4675(E)</b>	2200 4850	2280 5025	<b>2360(F)</b> <sup>138</sup> <b>5205(F)</b>	2430 5360	2500 5515	<b>2575(G)</b> <sup>141</sup> <b>5675(G)</b>	
11R22.5	DUPLO	1990 4380	2080 4580	2160 4760	2250 4950	<b>2360(F)</b> <sup>138</sup> <b>5205(F)</b>	2460 5415	2560 5625	<b>2650(G)</b> <sup>142</sup> <b>5840(G)</b>	2680 5895	2710 5950	<b>2725(H)</b> <sup>143</sup> <b>6005(H)</b>
	ÚNICO	2050 4530	2160 4770	2260 4990	2370 5220	<b>2500(F)</b> <sup>140</sup> <b>5510(F)</b>	2600 5730	2700 5950	<b>2800(G)</b> <sup>144</sup> <b>6175(G)</b>	2870 6320	2940 6465	<b>3000(H)</b> <sup>146</sup> <b>6610(H)</b>
11R24.5	DUPLO	2110 4660	2210 4870	2300 5070	2390 5260	<b>2500(F)</b> <sup>140</sup> <b>5510(F)</b>	2580 5675	2660 5840	<b>2725(G)</b> <sup>143</sup> <b>6005(G)</b>	2820 6205	2910 6405	<b>3000(H)</b> <sup>146</sup> <b>6610(H)</b>
	ÚNICO	2190 4820	2300 5070	2410 5310	2520 5550	<b>2650(F)</b> <sup>142</sup> <b>5840(F)</b>	2770 6095	2890 6350	<b>3000(G)</b> <sup>146</sup> <b>6610(G)</b>	3080 6790	3160 6970	<b>3250(H)</b> <sup>149</sup> <b>7160(H)</b>
12R22.5	DUPLO	2170 4780	2260 4990	2350 5190	2440 5390	<b>2575(F)</b> <sup>141</sup> <b>5675(F)</b>	2630 5785	2680 5895	<b>2725(G)</b> <sup>143</sup> <b>6005(G)</b>	2840 6265	2960 6525	<b>3075(H)</b> <sup>147</sup> <b>6780(H)</b>
	ÚNICO	2240 4940	2360 5200	2470 5450	2580 5690	<b>2725(F)</b> <sup>143</sup> <b>6005(F)</b>	2820 6205	2910 6405	<b>3000(G)</b> <sup>146</sup> <b>6610(G)</b>	3120 6870	3240 7130	<b>3350(H)</b> <sup>150</sup> <b>7390(H)</b>
12R24.5	DUPLO	2300 5080	2400 5300	2500 5520	2600 5730	<b>2650(F)</b> <sup>142</sup> <b>5840(F)</b>	2770 6095	2890 6350	<b>3000(G)</b> <sup>146</sup> <b>6610(G)</b>	3080 6790	3160 6970	<b>3250(H)</b> <sup>149</sup> <b>7160(H)</b>
	ÚNICO	2380 5240	2500 5520	2630 5790	2740 6040	<b>2900(F)</b> <sup>145</sup> <b>6395(F)</b>	3020 6650	3140 6910	<b>3250(G)</b> <sup>149</sup> <b>7160(G)</b>	3350 7380	3450 7600	<b>3550(H)</b> <sup>152</sup> <b>7830(H)</b>

## ESPECIFICAÇÕES

### Bomba hidráulica

Velocidade da bomba ..... 2.500 RPM

Cilindrada:

Seção P1 ..... 18 GPM (68,1 l/min) a 3900 psi +100/-000 (26,89 MPa)

Seção P2 ..... 34 GPM (128,7 l/min) a 3300 psi +100/-000 (22,75 MPa)

Seção P3 ..... 10 GPM (37,8 l/min) a 2350 psi +100/-000 (16,20 MPa)

### Sistema hidráulico

Requisitos:

Sistema da lança e estabilizador ..... 18 GPM (68 l/min), 3900 psi +100/-000 (26,89 MPa)

Extensão da lança ..... 18 GPM (68 l/min), 2800 psi +50/50 (19,31 MPa)

Retração da lança ..... 18 GPM (68 l/min), 2900 psi +100/-000 (20,00 MPa)

Sistema de guincho 30 GPM (128 l/min), 3300 psi +100/-000 (22,75 MPa)

Giro ..... 10 GPM (38 l/min), 2350 psi +100/-000 (16,20 MPa)

### Reservatório

Capacidade ..... 66 galões (250 l)

Filtragem ..... 10 microns (retorno)

As vazões listadas são em condições de fluxo livre (aproximadamente 100 psi/1 MPa)

### HCA

As tabelas de carga baseiam-se em Pressão constante de 2650 psi (18,27 MPa) (Pressão de desarme de 2800 psi (19,31 MPa) no HCA)

Cabo de aço do sistema do guincho ..... Padrão de 325 pés (99 m) e diâmetro de 9/16 pol. (14,3 mm),

Resistente ao giro — Resistência nominal à ruptura 38,500 lb (17.463 kg) 325 pés (99 m) e diâmetro de 9/16 pol. (14,3 mm)

Resistente ao giro — Resistência nominal à ruptura 38,500 lb (17.463 kg)

### Velocidade e tração do guincho

Camada	Tração do guincho		Velocidade do guincho		Velocidade do guincho do BOS		Capacidade do cabo	
	lb	(kg)	pés/min	(m/min)	pés/min	(m/min)	pés	(m)
1	10.200	(4.627)	111	(34)	157	(48)	64	19
2	9.200	(4.173)	123	(38)	173	(53)	136	41
3	8.400	(3.810)	135	(42)	191	(59)	215	65
4	7.700	(3.493)	147	(45)	207	(64)	301	91
5	7.100	(3.221)	159	(49)	220	(68)	394	120

**NOTA:** Todos os valores nominais com base em 34 GPM a 3300 psi (128,7 l/min a 22,75 MPa) — Tração máxima em estouro de velocidade = 3000 lb (1.361 kg)

**Velocidades de operação do guindaste**

Rotação de 375° .....	35 s ± 5 s
Elevação da lança -10° a 80° .....	25 s ± 5 s
Abaixamento da lança 80° a -10° .....	20 s ± 5 s
Extensão/retração da lança de três seções, 27-71 pés	
Extensão .....	55 s ± 5 s
Retração .....	50 s ± 5 s
Extensão/retração da lança de três seções, 24-60 pés	
Extensão .....	45 s ± 5 s
Retração .....	40 s ± 5 s

Apenas  
para  
referência

ÍNDICE ALFABÉTICO

.....	2-41
Acidentes.....	2-2
Ajustes e reparos no guindaste.....	6-6
Auxílios operacionais.....	2-4
Bate-estaca e extração de estaca.....	2-22
BOS (Estouro de velocidade) do guincho opcional.....	3-9
Cabo de elevação.....	2-29
Carregamento da bateria.....	3-4
Controle remoto.....	3-16
Controles do guindaste.....	3-4
Controles na cabine do caminhão.....	3-2
Controles remotos por rádio.....	3-18
Desligamento.....	2-39
Determinação da capacidade de carga.....	4-7
Diagnóstico de problemas no sistema hidráulico.....	6-9
Dispositivo limitador de carga do jib.....	3-11
Dispositivo limitador de carga do jib.....	6-7
Efeitos da temperatura nos moitões.....	2-39
Efeitos da temperatura nos cilindros hidráulicos.....	2-39
Especificações.....	6-17
Estabilidade/resistência estrutural do equipamento.....	2-6
Estacionamento e fixação.....	2-39
Familiarização com o equipamento.....	4-1
Forças do vento.....	2-7
Guindaste sem operador.....	3-4
Informações do operador.....	2-3
Informações gerais.....	1-1
Informações gerais.....	2-2
Informações gerais.....	5-1
Inibidor de ferrugem Carwell©.....	5-12
Inspeção de sobrecarga.....	2-41
Inspeção e manutenção do cabo de elevação.....	6-3
Inspeção e manutenção do guindaste.....	6-1
Instalação do terminal com cunha.....	3-14
Instalar o cabo no guincho de elevação.....	3-14
Introdução.....	1-1
Jib.....	2-37
Leitura e compreensão das Tabelas de carga.....	4-4
Lista de verificação de manutenção.....	6-1
Lubrificação do cabo de aço.....	5-11
Lubrificação.....	5-4
Manutenção.....	2-28
Mensagens de segurança.....	2-1
Movimentação de pessoal.....	2-26
Nível do reservatório de óleo hidráulico.....	5-11
OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (Opcional—padrão na América do Norte).....	3-10
Operação da lança de três seções.....	3-12
Operação de deslocamento.....	2-32
Operação de giro do jib com dobra lateral.....	4-11
Operação do sistema do guincho.....	3-8
Operação do sistema HCA.....	3-11
Operação em clima frio.....	2-39
Operação segura do jib.....	4-9
Perigo de choque elétrico.....	2-23

Práticas de trabalho .....	2-33
Precauções de segurança .....	2-1
Preparação .....	4-1
Procedimento de retração .....	4-12
Procedimento e tabelas de lubrificação .....	5-1
Procedimentos de aquecimento do guindaste .....	3-2
Procedimentos e controles de operação .....	3-1
Proteção ambiental .....	2-27
Proteção ambiental .....	5-1
Qualificações do operador .....	2-3
Risco de partida auxiliar .....	3-4
Serviço e manutenção do macaco do jib .....	6-7
Serviço e manutenção do resfriador de óleo (Opcional) .....	6-7
Sistema anticolisão do moitão .....	3-9
Sistema de alerta de capacidade hidráulica .....	3-10
Tabela de lubrificação .....	5-6
Transporte do equipamento .....	2-32
Válvula ajustável da velocidade de giro .....	4-14

Apenas  
para  
referência

Apenas  
para  
referência

Apenas  
para  
referência