

Mini Grua Coluna ZMG 500  
**Mini Grua Coluna ZMG 500**



Manual de Operação, Montagem e Manutenção  
**Manual de Operação, Montagem e Manutenção**

[www.zumaq.com](http://www.zumaq.com)

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	2
EXCLUSÃO DE RESPONSABILIDADE.....	3
APRESENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO .....	3
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS PRINCIPAIS DA MINI GRUA .....	4
DESCRIÇÃO DA BASE FIXA INFERIOR.....	6
FREIO ELETROMAGNÉTICO .....	8
REGULAGEM DO FREIO ELETROMAGNÉTICO .....	9
DETALHAMENTO DO REDUTOR .....	10
DADOS TÉCNICOS.....	11
CONTROLE VISUAL DA CARGA.....	12
CONTROLE DA MINI GRUA.....	12
ACESSÓRIOS DE LEVANTAMENTO PERMITIDOS E NÃO PERMITIDOS .....	14
INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS .....	15
DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA .....	20
NORMA GERAL DE COMPORTAMENTO.....	20
LEVANTAMENTO DAS CARGAS .....	21
MANUTENÇÃO .....	22
CABOS DE AÇO .....	25
UTILIZAÇÃO ADEQUADA DE GRAMPOS NO CABO DE AÇO.....	31
MEDIDAS DE SEGURANÇA.....	32
ORIENTAÇÕES DE MONTAGEM.....	33

## INTRODUÇÃO

Este manual foi desenvolvido para atingir altos padrões de segurança e qualidade e tem o objetivo de orientar aos envolvidos na montagem, operação e manutenção da Mini Grua Coluna ZMG500, sobre os procedimentos operacionais para que possam controlar, com segurança, as possíveis situações que venham a ocorrer durante a montagem, manutenção e uso da Mini Grua. Com o detalhamento de todas as partes, tendo cada peça seu código específico, sempre que precisar de peças de reposição basta consultar o manual, identificar o código da peça desejada e entrar em contato com a ZUMAQ.

Os riscos potenciais para os envolvidos ou equipamento são indicados da seguinte forma:

---

<b>ATENÇÃO!</b>	Informações com esse título e símbolo indicam a possibilidade de danos pessoais
<b>IMPORTANTE!</b>	Informações com esse título e símbolo indicam a possibilidade de danos para o equipamento

---



As fotos e desenhos são ilustrativos e não representam necessariamente o design do equipamento no mercado em nenhuma época específica. O equipamento deve ser utilizado em conformidade com as regulamentações de segurança e práticas aplicáveis. As especificações do equipamento apresentadas nesse manual estão sujeitas a alterações sem qualquer notificação prévia.

Este manual de instruções deverá estar sempre disponível na obra para consulta.

## **EXCLUSÃO DE RESPONSABILIDADE**

A ZUMAQ se abstém das responsabilidades resultadas dos itens abaixo:

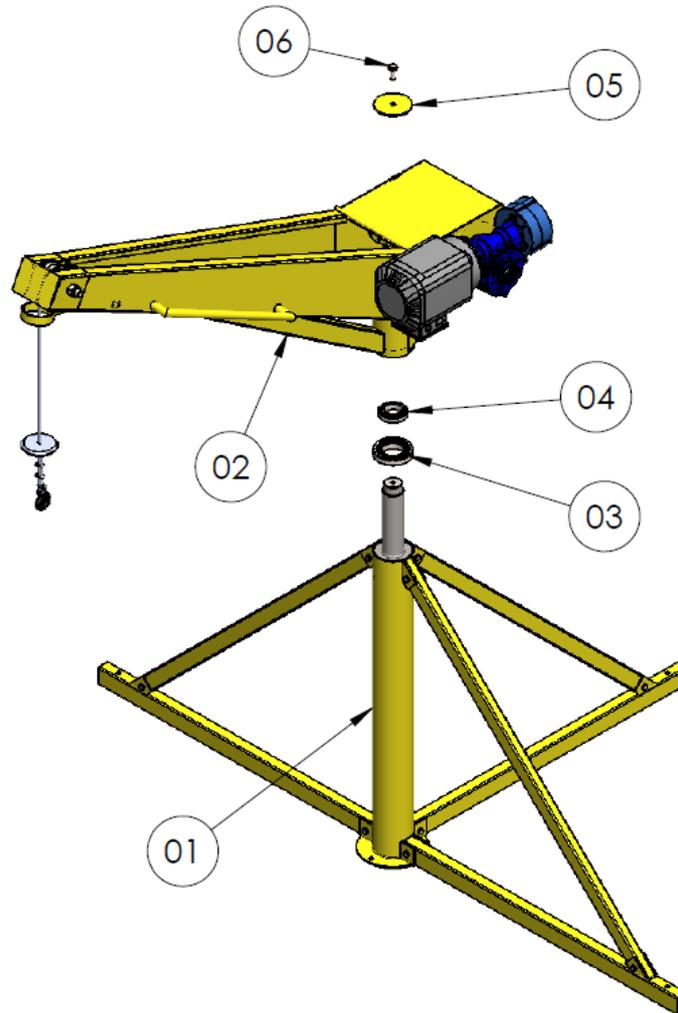
- 1- Uso do equipamento por parte de pessoas não habilitadas (sem o devido treinamento);
- 2- Uso contrário às normas especificadas.
- 3- Má preparação do canteiro de obras.
- 4- Características do terreno.
- 5- Defeitos no fornecimento de energia elétrica
- 6- Falta de manutenção (conservação, uso inapropriado etc).
- 7- Modificação e reparo não autorizados e/ou supervisionados pela ZUMAQ
- 8- Utilização de peças não originais.
- 9- Utilização de peças originais, mas não especificadas para este modelo.
- 10- Inobservação total ou parcial das instruções.
- 11- Eventos excepcionais, como casos fortuitos ou força maior.
- 12- Uso indevido do equipamento.

## **APRESENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO**

A Mini Grua elétrica é fabricada segundo normas vigentes, e atendem a todos os quesitos de segurança e qualidade, que garantem um produto final de alto padrão. O seu design e os materiais utilizados em sua fabricação fazem da Mini Grua um equipamentos leve, de fácil manuseio e instalação, tornando-a uma solução ágil e eficaz para içamentos de até 500kg, com excelente relação custo/benefício. É ideal para içar carrinhos de transporte, carrinhos de tijolos ou blocos, carros girica, baldes, etc.

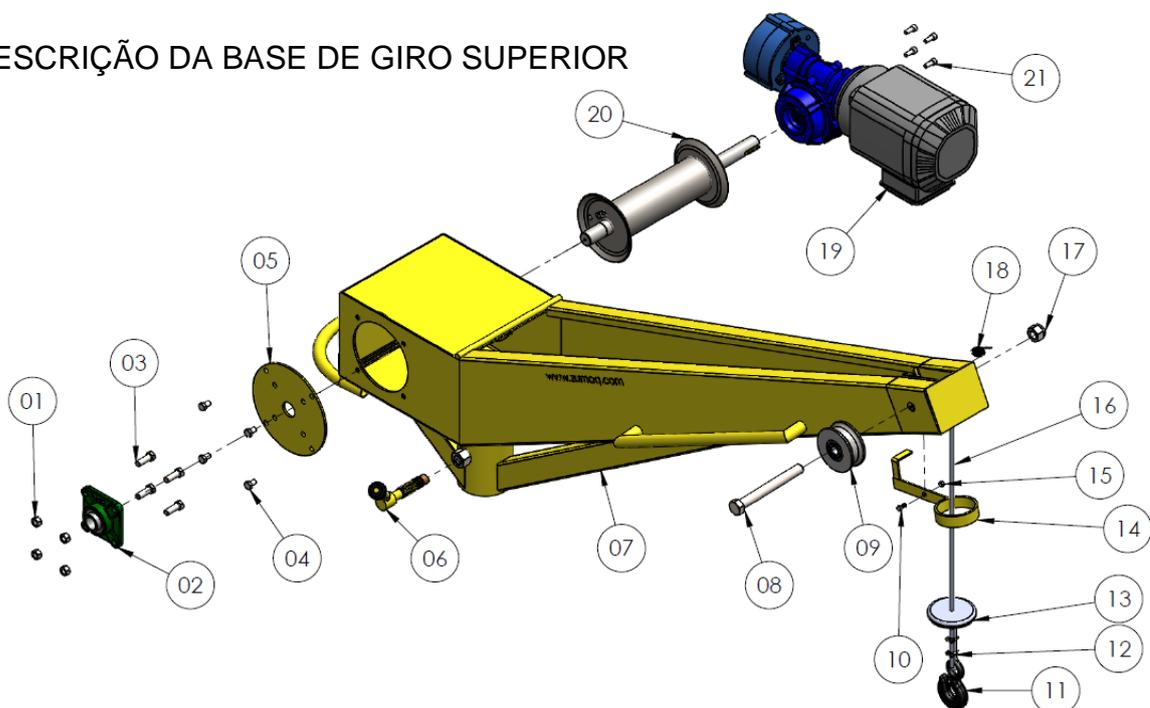
Com velocidade de elevação média de 26m/min e raio de giração de 360° a Mini Grua Zumaq é ideal para obras de todos os tamanhos, por ser versátil e por ter a capacidade suficiente para realizar atividades até mesmo em obras verticais. Mais rápida e mais segura, ocupa menos espaço e possui uma eficiência surpreendente. A mini grua pode ser a solução para o transporte de cargas no seu canteiro.

**DESCRIÇÃO DAS PEÇAS PRINCIPAIS DA MINI GRUA**



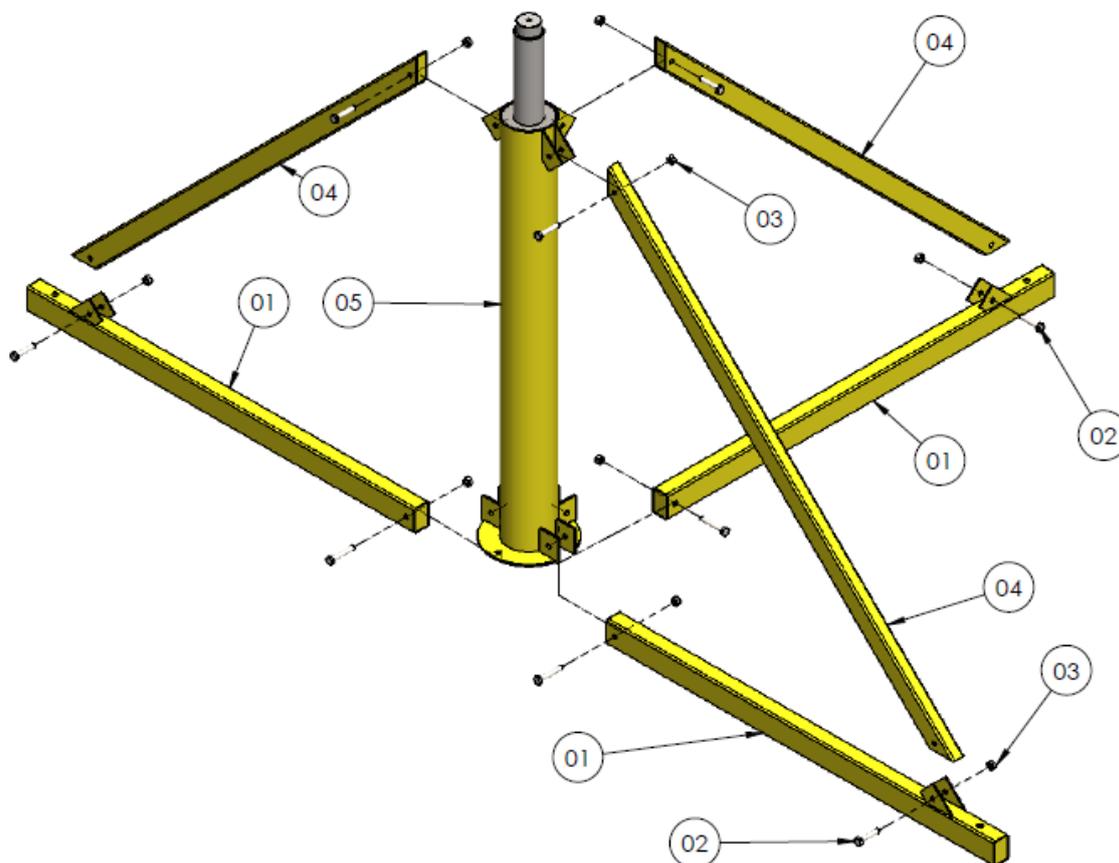
POS	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
01	Base fixa Inferior	ZMG_DM_020
02	Base de Giro Superior	ZMG_DM_021
03	Rolamento 30212	-
04	Rolamento 32010	-
05	Chapa fixação da base de giro	ZMG_030
06	Parafuso M12 x 35	-

### DESCRIÇÃO DA BASE DE GIRO SUPERIOR



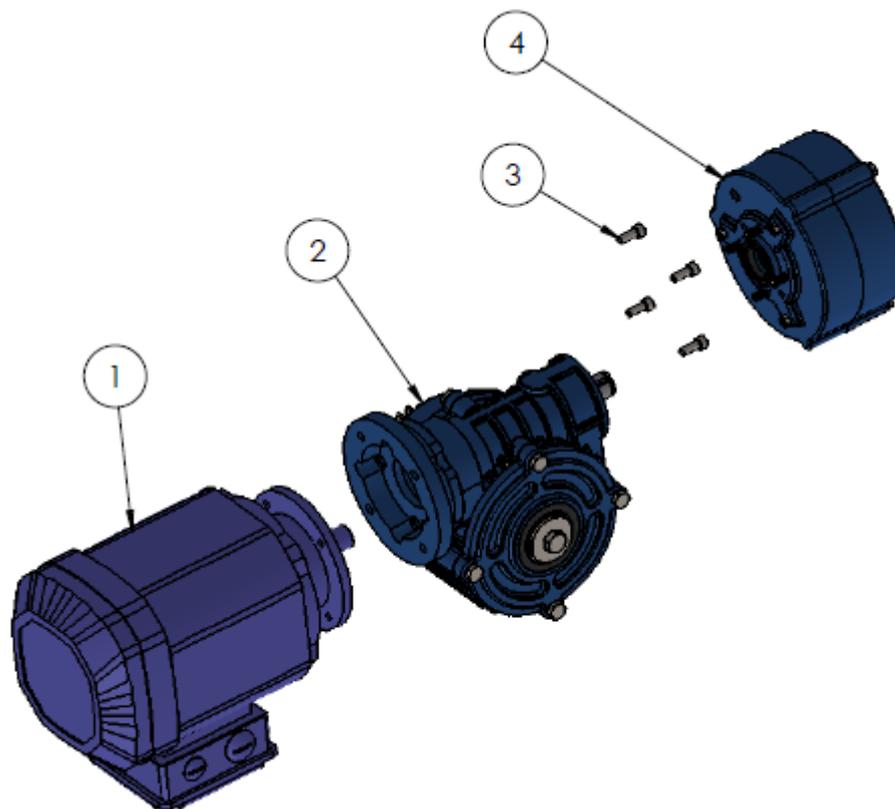
POS	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
01	Porca M12	-
02	Mancal F206	-
03	Parafuso M12 x 35	-
04	Parafuso M10 x 16	-
05	Tampa para entrada do enrolador de cabo de aço	ZMG_023
06	Mecanismo para travar a base de giro superior	ZMG_DM_007
07	Estrutura da base de giro superior	ZMG_DM_030
08	Parafuso eixo da roldana (Rolamento 6204)	ZMG_080
09	Roldana	ZMG_DM_009
10	Parafuso M6 x 16	-
11	Gancho com trava	ZMG_081
12	Grampos de fixação	-
13	Batente fim de curso	ZMG_082
14	Estrutura do batente do fim de curso	ZMG_DM_008
15	Porca M6	-
16	Cabo de aço $\varnothing$ 8mm	-
17	Porca M20	-
18	Chave fim de curso	ZMG_083
19	Conjunto de motorização	ZMG_DM_031
20	Enrolador de cabo de aço	ZMG_DM_006
21	Parafuso Allen M8 x 20	-

### DESCRIÇÃO DA BASE FIXA INFERIOR



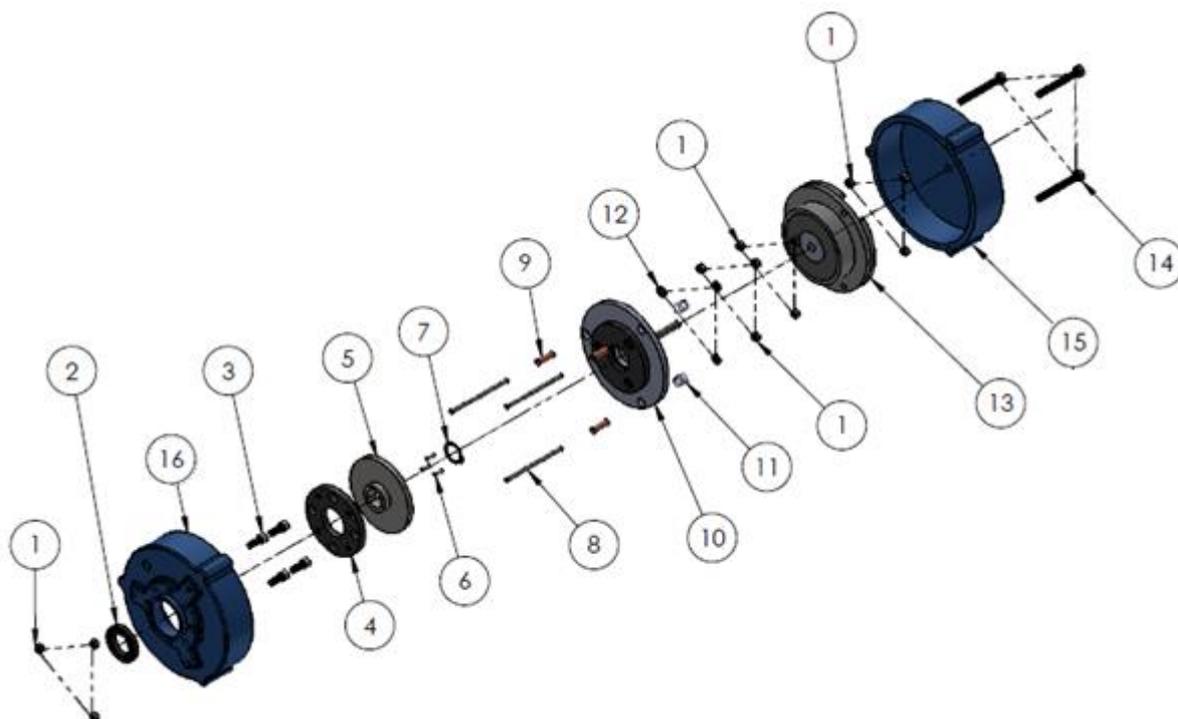
POS	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
01	Base de fixação horizontal	ZMG_DM_002
02	Parafuso M10 x 50	-
03	Porca M10	-
04	Base de sustentação	ZMG_008
05	Coluna de sustentação	ZMG_DM_001

MOTOR – REDUTOR – FREIO ELETROMAGNÉTICO



POS	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
01	Motor SEW	-
02	Redutor Zumaq	ZBE_DM_2015_018
03	Parafuso Allen M6 x 16	-
04	Freio Eletromagnético	ZBE_DM_2015_019

### FREIO ELETROMAGNÉTICO

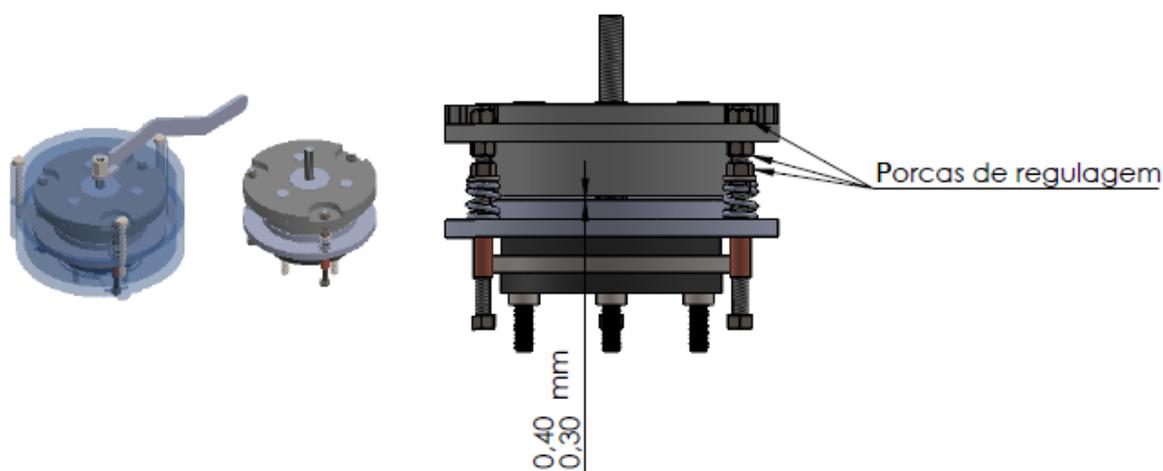


POS	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
01	Porca M5	-
02	Retentor	-
03	Parafuso Allen M6 x16	-
04	Lona de freio	ZBE_FE_01
05	Disco de frenagem	ZBE_FE_02
06	Chaveta	ZBE_FE_03
07	Anel elástico M20	-
08	Barra roscada M5	ZBE_FE_04
09	Bucha de cobre	ZBE_FE_05
10	Bandeja de frenagem	ZBE_MFE_001
11	Mola	ZBE_FE_06

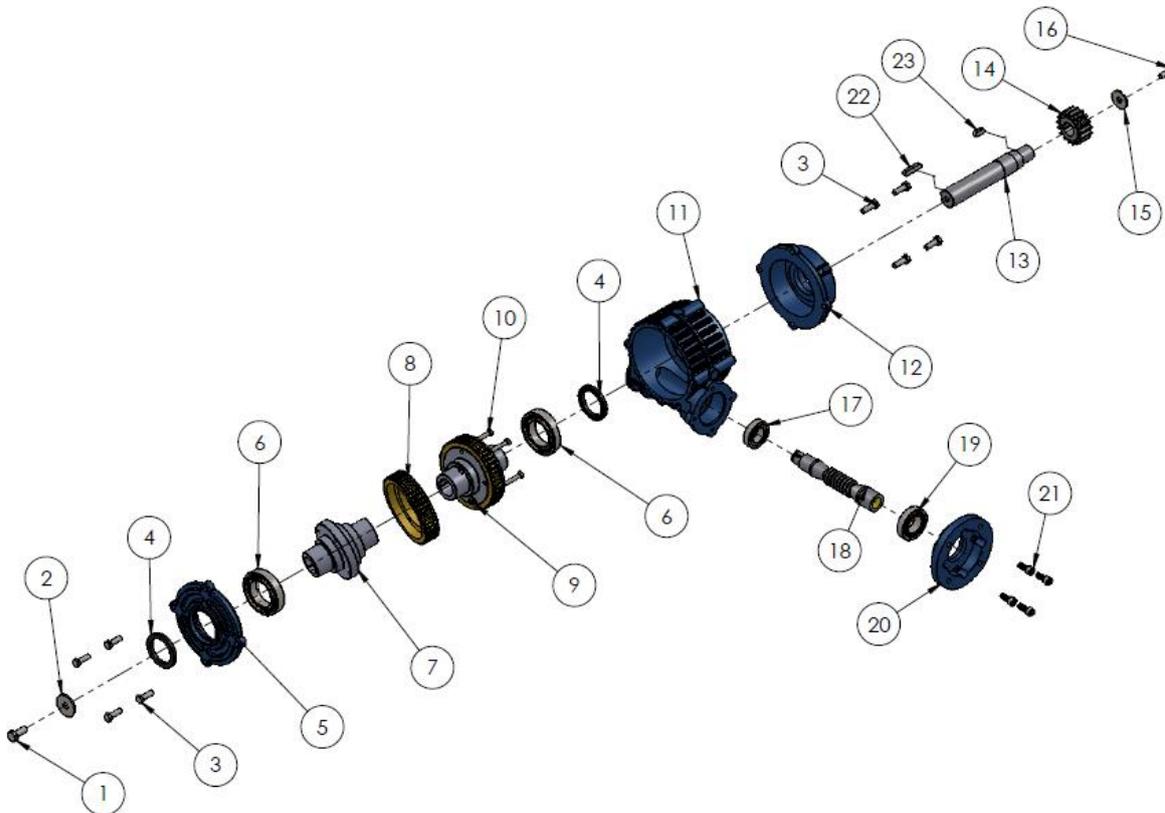
12	Arruela Lisa M5	-
13	Bubina Magnética	ZBE_MFE_002
14	Parafuso M6 x 55	-
15	Cabo de acionamento	ZBE_DM_005
16	Porca M8	-
17	Tampa Superior	ZBE_FE_07
18	Tampa Inferior	ZBE_FE_08

## REGULAGEM DO FREIO ELETROMAGNÉTICO

Conforme mostra a figura abaixo à bandeja inferior de frenagem e a bandeja superior de frenagem devem ser reguladas para que fiquem com uma distancia entre 0,3 mm a 0,4 mm, esta distancia se faz necessária para o correto funcionamento do freio eletromagnético.



### DETALHAMENTO DO REDUTOR



POS	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
01	Parafuso M10 x 20	-
02	Arruela Lisa M10	-
03	Parafuso M8 x 25	-
04	Retentor SAV 6948	-
05	Tampa caixa redutora	ZBE_RD_01
06	Rolamento 6009 RS	-
07	Base coroa	ZBE_RD_02
08	Coroa	ZBE_RD_03
09	Arruela lisa M6	-
10	Parafuso M6 x 30	-
11	Caixa Redutora	ZBE_RD_04
12	Flange	ZBE_RD_05
13	Eixo pinhão	ZBE_RD_06
14	Engrenagem pinhão	ZBE_081

15	Arruela Lisa M8	-
16	Parafuso M8 x 20	-
17	Rolamento 32005	-
18	Rosca sem fim	ZBE_RD_07
19	Rolamento 32006	-
20	Flange Motor-Redutor	ZBE_RD_08
21	Parafuso Allen M8 x 20	-
22	Chaveta 8x40mm	ZBE_RD_09
23	Chaveta 8x25mm	ZBE_RD_10

## DADOS TÉCNICOS

- Motor trifásico 220/380 V.
- Frequência de trabalho: 60 hz
- Potência: 3 CV, 4polos, blindado
- Capacidade de carga: 500 kg
- Velocidade de Içamento: 26m/min.
- Modelo: ZMG500
- Cabo de Aço:  $\varnothing$  6,35mm

## OPERAÇÃO

O responsável pela operação e manuseio do equipamento tem que deter o conhecimento das diretrizes e normas que regulamentam a prevenção de acidentes. As instruções contidas neste manual deverão ser mostradas aos operadores que deverão estudá-las cuidadosamente, antes de manuseá-las, com a finalidade de evitar incidentes e infortúnios. Uma especial atenção deve ser reservada aos dispositivos de segurança instalados na Mini Grua.

Estes devem ser regularmente controlados para assegurar que estejam em perfeitas condições de funcionamento. A Mini Grua não deverá ser usada quando algumas de suas funções não apresentarem desempenho confiável.

---

### ATENÇÃO

A Mini Grua é destinada ao uso profissional. É proibido repassar a terceiros a instalação, montagem e manutenção a pessoas que não são habilitadas a trabalhar com este tipo de equipamento.



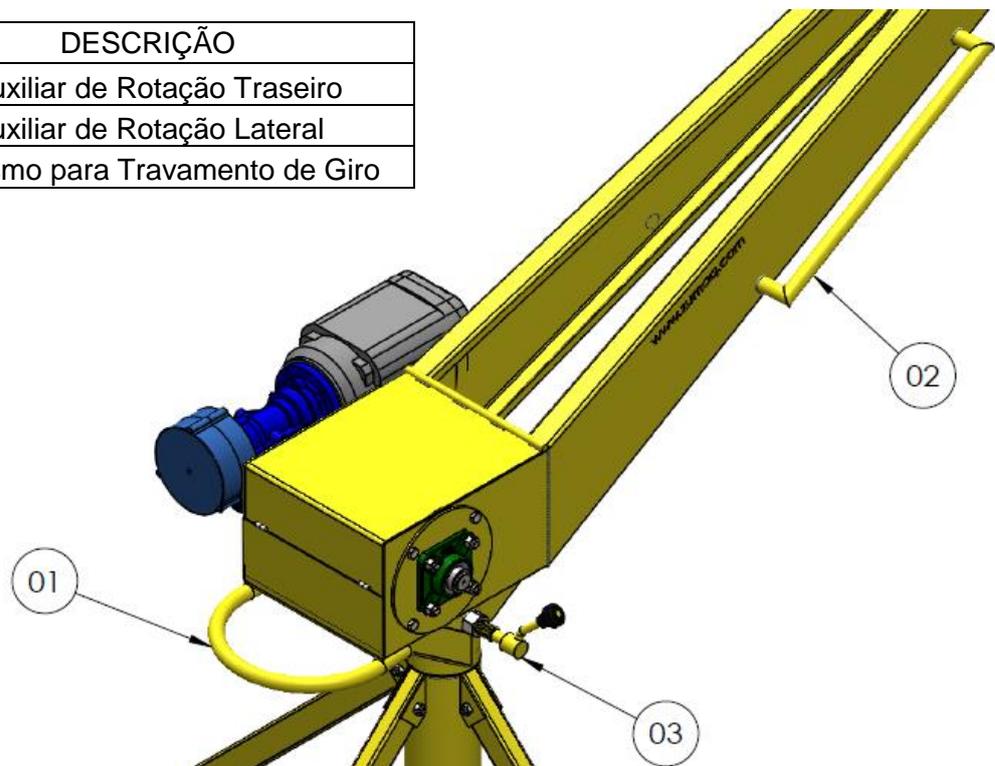
## CONTROLE VISUAL DA CARGA

O operador deverá sempre ter visão direta da carga do instante da ascensão até o pouso da carga. Está sob a responsabilidade do operador, coordenar as manobras das partes móveis da Mini Grua. Se a carga não é visível o encarregado de dar as ordens de manobra deve ser experiente em tal função e bem familiarizado com o operador.

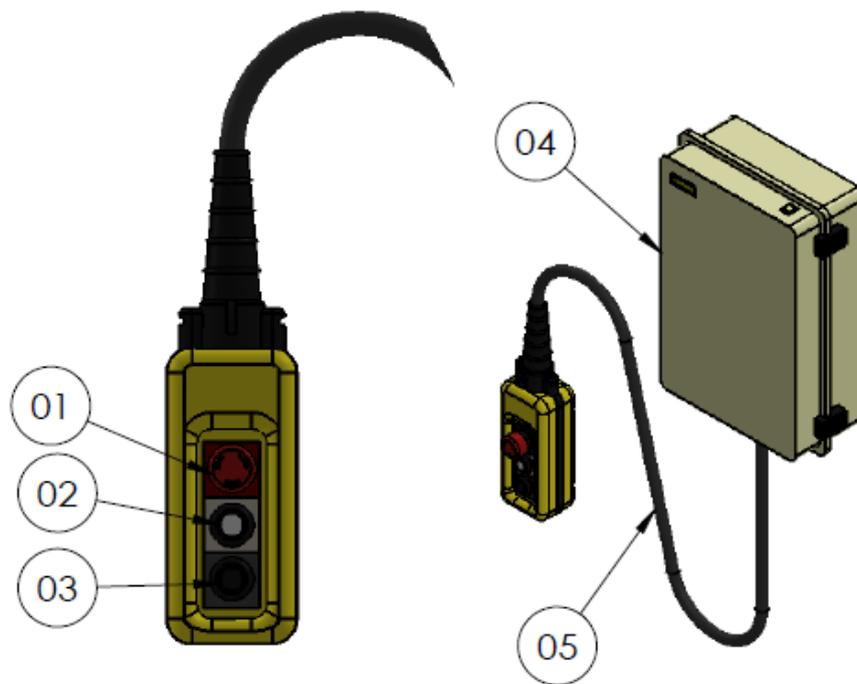
## CONTROLE DA MINI GRUA

As manobras de rotação da Mini Grua são realizadas manualmente pelo operador.

POS	DESCRIÇÃO
01	Cabo Auxiliar de Rotação Traseiro
02	Cabo Auxiliar de Rotação Lateral
03	Mecanismo para Travamento de Giro



As Manobras de rotação do enrolador de cabo de aço são controladas por uma Botoeira ligada as quadro de comando conforme a imagem abaixo.



POS	DESCRIÇÃO
01	Botão de Emergência
02	Botão Sobe
03	Botão Desce
04	Quadro de Comando
05	Cabo de Transmissão

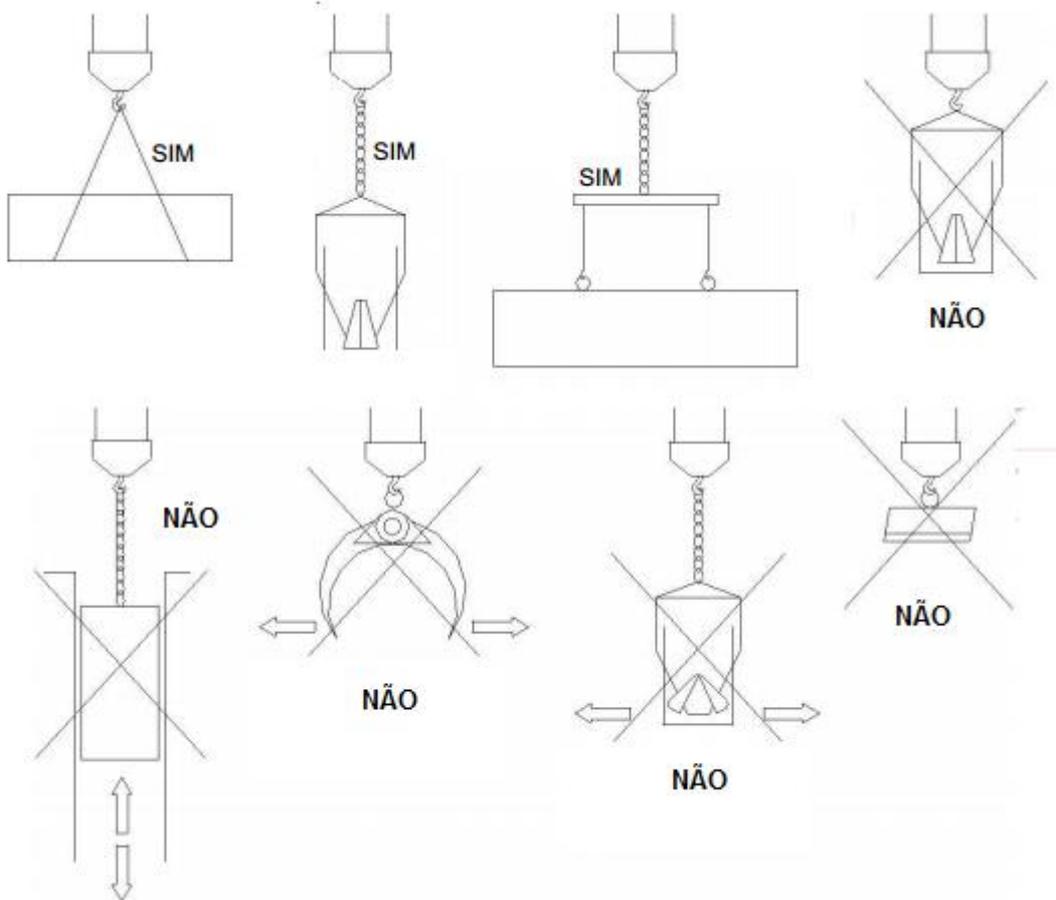
- Botão Emergência: O dispositivo de parada de emergência é um meio de o trabalhador parar o Mini Grua durante uma emergência, apertando o botão de emergência o equipamento para de mover a carga instantaneamente. Sempre que o botão de emergência estiver acionado o equipamento não funciona, para liberação do botão de emergência basta girá-lo no sentido anti-horário.
- Botão Sobe: Aciona o motor no sentido anti-horário, enrolando o cabo de aço.
- Botão Desce: Aciona o motor no sentido horário, desenrolando o cabo de aço.

### ACESSÓRIOS DE LEVANTAMENTO PERMITIDOS E NÃO PERMITIDOS

São permitidos acessórios de levantamento que se interponham simplesmente de maneira passiva entre o gancho e a carga. Ex. (correntes, correias, balancim).

#### ATENÇÃO

Deve-se fazer uso somente de acessórios com indicação de peso.



Não são admissíveis acessórios que possam provocar carga anormal e sobrecarga excessiva, o que limita a livre movimentação.

É vetado o uso de acessórios que permite a descarga imediata da carga.

**IMPORTANTE!**

O peso dos acessórios deve ser subtraído do valor da carga para determinar a carga útil de levantamento.



---

**INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS**

A instalação e a presença da Mini Grua no canteiro de obras comporta perigos que, mesmo que o equipamento tenha dispositivos de segurança e técnicas de proteções que minimizem o risco, não o fazem totalmente.

- Perigo derivado de carga suspensa

É necessário sobre a área de operação da Mini Grua:

- Expor em posição bem visível o aviso “Atenção carga suspensa”
- Demarcar a área de deslocamento da carga.
- Corrigir a fixação da carga e não encher o recipiente até o seu limite de capacidade. Respeitar a prescrição do presente manual.

- b) Perigo derivado de uma visibilidade imperfeita da trajetória da carga na área sobre a qual opera a Mini Grua.

- É necessário, a fim de escolher uma trajetória livre de obstáculos e longe da área ocupada por pessoas; que os sinais de enganchar, levantamento, manobra, pouso e desengancho, sejam feitos segundo códigos preestabelecidos e que todos conheçam.

- Perigo derivado do abandono de peças na Mini Grua.

- É necessário fazer as inspeções na Mini Grua em intervalos regulares e colocar uma placa ao redor do acesso à Mini Grua, indicando a proibição do abandono de peças na Mini Grua.

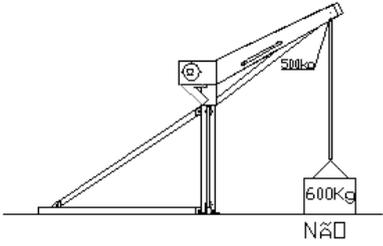
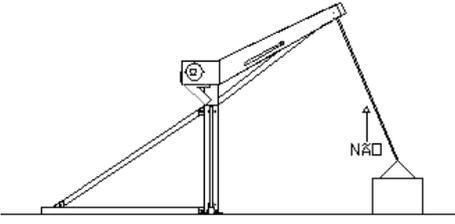
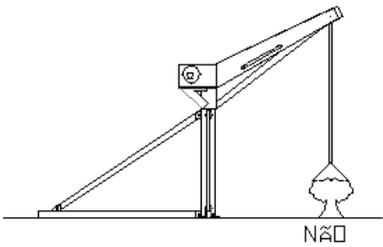
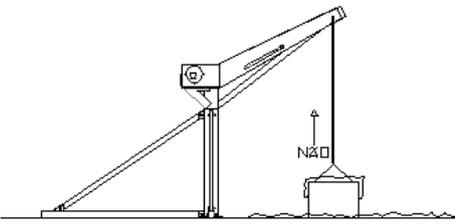
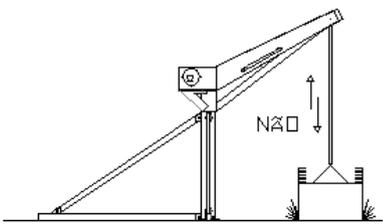
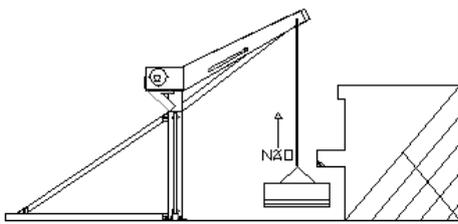
- d) Perigo derivado de eletricidade estática.

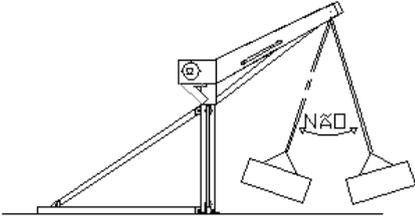
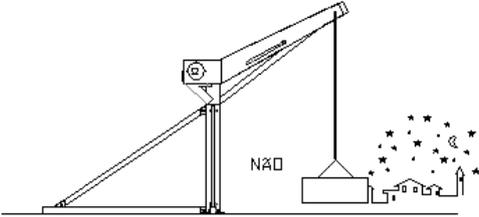
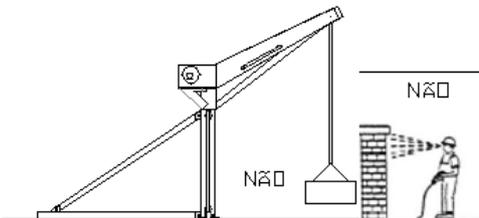
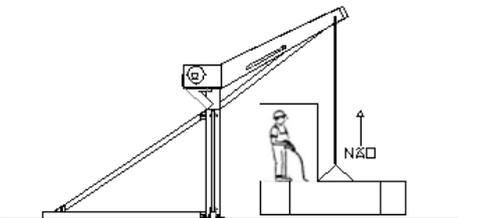
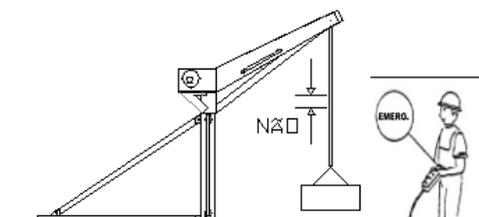
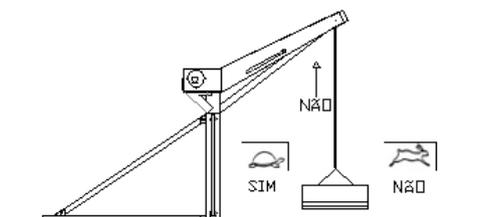
-Quando a Mini Grua estiver instalada na vizinhança da estação de transmissão poderá manifestar um acúmulo de eletricidade estática que não poderá ser descarregada através de um dispositivo elétrico. A consequência é a possível manifestação de perigo de uma descarga elétrica no momento em que o operador toque no gancho ou na carga presa.

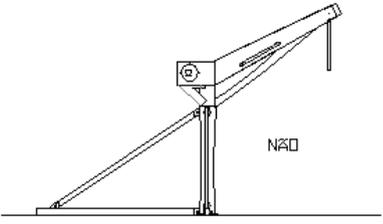
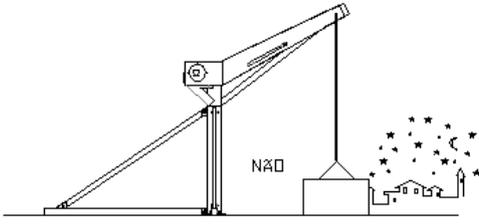
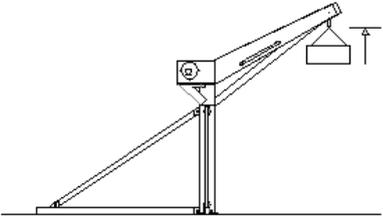
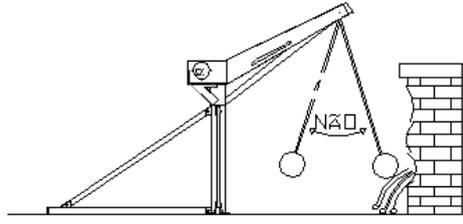
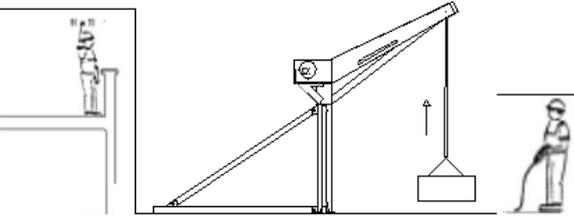
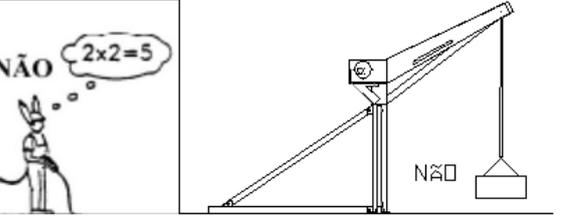
**O auxiliar deve observar as seguintes medidas:**

- Informar o pessoal do perigo.
- Usar acessórios de levantamento isolantes.
- Cada operador deve usar luvas e sapatos isolantes.
- O gancho e eventualmente a carga suspensa com meio não isolante deve ser colocada no chão antes do auxiliar possa tocar.

Atenção especial para os itens a seguir:

<p>1</p>  <p>NÃO</p> <p>Não levantar carga superior a capacidade da grua. Não levantar com velocidade superior aquela indicada.</p>	<p>2</p>  <p>NÃO</p> <p>Não efetue levantamento inclinado.</p>
<p>3</p>  <p>NÃO</p> <p>Não levantar carga fixada ao solo (Enraizamento de árvores, estacas, etc.)</p>	<p>4</p>  <p>NÃO</p> <p>Não levantar carga potencialmente ancorada a terra com gelo.</p>
<p>5</p>  <p>NÃO</p> <p>Não levantar e não depositar bruscamente a carga com velocidade alta de subida ou descida.</p>	<p>6</p>  <p>NÃO</p> <p>Não executar manobras de subida e descida com risco de enrolar num obstáculo de qualquer natureza.</p>

<p>7</p>  <p>Não balançar carga suspensa para depositar carga fora do raio de ação da grua.</p>	<p>8</p>  <p>Não deixar carga suspensa (exceto nos casos previstos) quando a grua não estiver em operação.</p>
<p>9</p>  <p>Não efetuar manobras com a carga em posição não visível.</p>	<p>10</p>  <p>NÃO LEVANTAR PESSOAS!</p>
<p>11</p>  <p>Não usar o botão de emergência habitualmente para impedir o movimento da grua.</p>	<p>12</p>  <p>Não levantar carga com velocidade superior aquela admissível.</p>

<p>13</p>  <p>NÃO</p> <p>Não utilizar o equipamento se este não estiver em plena eficiência.</p>	<p>14</p>  <p>NÃO</p> <p>Não deixar o gancho vinculado a um peso vinculado à terra quando a grua estiver fora de serviço.</p>
<p>15</p>  <p>NÃO</p> <p>Não confie totalmente na atuação dos varlos fim de curso e limitadores para levar a carga até uma posição pré estabelecida.</p>	<p>16</p>  <p>NÃO</p> <p>Não usar grua para demolições em geral.</p>
<p>17</p>  <p>NÃO</p> <p>Não executar manobras sob ordem de outra pessoa sem sinalização. Usar os sinais manuais previstos em norma.</p>	<p>18</p>  <p>NÃO</p> <p>Não consentir a pessoas pouco qualificadas o uso da grua.</p>

## DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

### Fim de Curso Subida

Situado na extremidade da lança é composto de um fim de curso equipado na saída com uma castanha de tracionamento.

Função: Impedir que o moitão se choque contra a lança.

Intervenção: Sobre os contatores que comandam o movimento subida e sobre o freio do motor de levantamento.

---

### **IMPORTANTE!**

Todos os fins de curso são dispositivos de emergência (não de serviço) o operador, durante o uso na manobra deve parar antes que o fim de curso intervenha e nunca confiar cegamente na sua eficiência.



---

## NORMA GERAL DE COMPORTAMENTO

- a) No canteiro de obra, o operador é responsável pelo sua própria segurança e daquelas pessoas que possam estar sobre o efeito da sua ação, por isso, no uso do equipamento ele deve manter um comportamento ativo e cuidadoso, de prudência e de atenção, devendo, observar todas as normas de segurança contidas no manual, bem como observar todas as sinalizações que envolvam a operação do equipamento.
- b) O operador deve ter sempre em vista o diagrama de carga ao qual deve atender rigorosamente.
- c) Do próprio posto de trabalho, o operador, deve sempre poder ver diretamente a via de curso, toda a Mini Grua, a carga e o ponto de carga e descarga. Quando for necessária, as manobras da carga ou descarga em condições imperfeitas de visibilidade, uma pessoa deve ser encarregada de transmitir as ordens ao operador através de sinalização acústica e ótica.

- d) Nunca levantar uma carga que não seja fixada com segurança em cabos ou correntes em ótimo estado.
- e) Prestar atenção ao levantar ou pousar uma carga para que não afrouxe o cabo quando o Gancho estiver apoiado na terra ou qualquer outro obstáculo. O cabo deve estar sempre esticado, de outra maneira se formam gaiolas e amassamento devido ao encavalamento do cabo no tambor.
- f) O movimento de giro somente pode ser efetuada após levantar a carga ou o gancho do solo.
- g) É preciso evitar de todo modo o contato com a linha elétrica. No caso de incidentes é preciso lembrar que o operador estará na mesma tensão do equipamento (passando eventualmente a fase de contato e separação). Evitando-se tocar a terra e o equipamento ao mesmo tempo.

### **LEVANTAMENTO DAS CARGAS**

- É fundamental conhecer a carga que será levantada a qual deverá ser somada àquela dos acessórios.
- O acionamento dos comandos “subida” e “descida” e da relativa troca de velocidade deverá ser executado gradualmente a fim de não provocar perigosas oscilações na Mini Grua.
- O fim de curso de subida é um dispositivo de emergência e não de serviço, por isso, é necessário interromper o movimento tendo presença do espaço de frenagem para consentir a diminuição das velocidades menores antes da parada de movimento. Para pousar uma carga: parar a uma breve distância do plano de pouso e proceder à aproximação com pequenos impulsos sobre o botão de comando “descida”. Apoiar a carga, soltar um pouco o cabo para assegurar que o mesmo esteja bem estável.
- Nunca levantar carga sem o peso conhecido, sobrecargas danificam o equipamentos, podendo causar acidentes, colocando em risco a vida do operador e dos demais funcionários da obr

## MANUTENÇÃO

O uso de partes e peças de reposição não originais acarretará no imediato cancelamento da garantia, além de poder colocar em risco e perigo o funcionamento da Grua.

A não assumirá nenhuma responsabilidade (civil ou penal), em casos de inconveniência, interrupção ou dano na obra, causados por:

- Instalação de peças não originais;
- Instalação de peças não especificadas para aquele tipo de equipamento;
- Utilização de acessórios inadequados de içamento;
- Modificação e reparação não autorizada pelo fabricante;
- Dano causado por uso indevido ou inadequado.

---

## ATENÇÃO

A manutenção, inspeção, limpeza, ajuste e reparo somente podem ser executados com a Mini grua desligada.



---

## Recomendações Gerais

Além da verificação prevista pelo dispositivo legislativo vigente, é necessário realizar uma intervenção de inspeção, controle e manutenção. Antes de qualquer intervenção ler atentamente as instruções contidas neste manual.

Por questões operacionais é indispensável que se confie exclusivamente a uma pessoa especializada, capacitada e competente.

---

## ATENÇÃO

Antes de efetuar a operação de manutenção da Mini Grua, prover-se dos EPI'S (equipamentos de proteção individuais).



- 
- O equipamento deve estar fora de serviço e deve estar exposto uma faixa do tipo "Mini Grua fora de exercício para serviço de manutenção".

- A alimentação elétrica deve ser interrompida salvo por operações de regulagem e verificação da Mini Grua.
- Comportamentos não conformes às instruções podem causar danos às pessoas e objetos.
- Todos os cuidados e ações de segurança adicionais devem ser tomados se houver uma intervenção para a remoção de algum dispositivo padrão de segurança.
- Finalizada a intervenção, todas as proteções e todos os dispositivos de segurança devem ser restaurados para eficiência de desempenho.
- Durante as operações de inspeção e manutenção sobre a Mini Grua assegurar-se de que a rotação estará bloqueada.
- Não execute operações de inspeção e manutenção em condições de vento que provoquem rotações na Mini Grua.
- Não execute operações de manutenção na presença de gelo ou com temperaturas inferiores a 0°.

### Plano de Manutenção

Para maior durabilidade e conservação do equipamento recomenda-se que ao fim da toda jornada de trabalho seja realizada a limpeza completa do equipamento, removendo quaisquer tipos de sujeiras que estejam nos componentes da Mini Grua. Recomenda-se que seja executado o plano de manutenção abaixo:

I = Inspeccionar e substituir se necessário L = Lubrificar S = Substituir	Inspeção Inicial	A cada 50 horas	A cada 100 horas	A cada 200 horas	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Anualmente
Estado da fiação elétrica	I				I			
Sensor fim de curso	I		I				I	S
Ajustar folga do disco de frenagem				I				
Estado dos rolamentos			I				I	S
Aperto dos parafusos		I				I		
Fixação do tripé	I				I			
Engraxar Mancais			L				L	
Enrolamento do cabo de aço		I				I		S

## Rede de Energia Elétrica

---

### **IMPORTANTE!**

Antes de ligar o quadro de comando verifique se a tensão da rede elétrica é a mesma do equipamento. **NUNCA LIGAR O EQUIPAMENTO SE A REDE NÃO FOR COMPATÍVEL.**



---

As Mini Gruas ZUMAQ possuem tensão nominal de alimentação de 220V ou 380V. A alimentação do equipamento de 220V ou 380V depende do pedido ou solicitação do cliente.

Devido à sobrecarga no sistema de fornecimento de energia ou problemas de instalação elétrica, em muitas obras a tensão que chega ao equipamento é diferente da nominal. É recomendado testar com o auxílio de um multímetro a tensão da rede elétrica onde o equipamento vai ser instalado, se verificado alguma variação expressiva (mais que 10V), ou picos de energia constantes, corrigir essas situações antes de ligar o equipamento. Se o equipamento operar com tensão muito baixa ou muito alta, existem sérios riscos de danificar os motores.

## CABOS DE AÇO

A sustentação da carga da Mini Grua é feita através do cabo de aço Ø 6,35 mm, o dimensionamento desse cabo atende a norma NBR 6494/1990. O cabo é fornecido em carretéis metálicos em comprimentos diversos, de acordo com a necessidade do cliente.

---

### ATENÇÃO!

Os cabos de aço necessitam de inspeção constante, pois costumam se deteriorar constantemente principalmente por fatores como corrosão, abrasão, má utilização. Essas condições podem colocar em risco a vida dos operadores e demais funcionários correlacionados.



---

A inspeção dos cabos de aço é de vital importância para uma vida útil adequada e segura dos cabos e do equipamento e também para a segurança dos usuários. Deve-se realizar a inspeção já no recebimento do cabo, assegurando-se que o material esteja conforme a solicitação e que possua certificação de qualidade emitida pelo fabricante. Diariamente devem-se inspecionar visualmente os cabos de aço com o objetivo de identificar danos nos cabos que possam causar riscos durante o uso. Periodicamente inspeções técnicas dos cabos devem ser realizadas por profissional capacitado, os resultados da inspeção obrigatoriamente devem ser registrados. Sempre que ocorrer um incidente que possa ter causado danos ao cabo ou quando o mesmo tiver ficado fora de serviço por longo tempo, deve ser inspecionado antes do início do trabalho.

Vários são os fatores que podem afetar o funcionamento perfeito dos cabos de aço, esses fatores devem ser verificados durante a inspeção, são eles:

- **Número de arames rompidos:**

A ruptura de arames, geralmente ocorre por abrasão, fadiga de flexão ou algum amassamento localizado, gerado por uso indevido, podendo ocorrer tanto nos arames internos com externo.



A localização da ruptura e número de arames rompidos em um passo deve ser registrada. Deve-se observar se as rupturas estão distribuídas uniformemente ou se estão concentradas em uma ou duas pernas apenas. Neste caso há perigo das pernas se romperem. Os cabos devem ser substituídos caso apresente mais de dois arames rompidos por perna ou mais de cinco arames rompidos por passo.



- **Desgaste externo:**

A abrasão dos arames externos é causada pelo atrito do cabo, sob pressão, com os canais das polias e do tambor. Mesmo que o arame não se rompa, o seu desgaste promoverá a perda de capacidade de carga do cabo de aço através da redução de área metálica, tornando o seu uso perigoso. Uma forma de avaliar o desgaste de um cabo de aço é através da medição do seu diâmetro, que pode ser causado pelo

desgaste excessivo dos arames, deterioração da alma ou corrosão interna ou externa. O diâmetro do cabo não pode ser superior a 10% do diâmetro nominal.



- **Corrosão:**

A corrosão acelera a fadiga, diminuindo a resistência à tração do cabo de aço através da redução da área metálica.



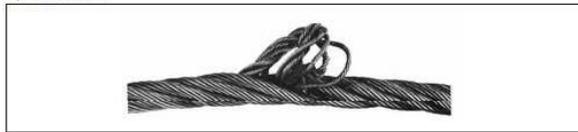
**Deformações:**

As deformações nos cabos de aço ocorrem principalmente devido ao mau uso ou irregularidades no equipamento ou ainda por métodos inadequados de manuseio e fixação. As deformações mais comuns são mostradas na figura a seguir.

a) Rabo de Porco



d) Alma saltada



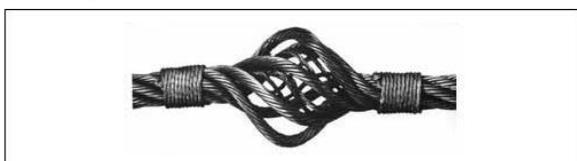
b) Amassamento



e) Dobra ou nó (perna de cachorro)



c) Galoia de passarinho



f) Ruptura de pernas



- Frequência de controle do Cabo de Aço

Semanalmente é necessário controlar o estado de conservação do cabo de aço.

Trimestral. A lei estabelece que pelo menos a cada 3 meses seja verificado o cabo e seja anotado o resultado.

- Números de fios quebrados e sua localização.
- Desgaste do cabo de aço.
- Corrosão interna e externa.

O cabo deve ser manuseado tomando-se o cuidado para que ele não fique torcido. Nunca se deve permitir que um cabo tome a forma de laço. Observado a presença de laço no cabo, ele deve ser desfeito imediatamente, antes que se transforme em “nó”. Observado a presença de “nó”, o cabo deve ser substituído imediatamente, mesmo que os arames não tenham sido prejudicados individualmente. Não se deve tentar endireitar os nós.

- Descarte dos Cabos sem condições de uso:

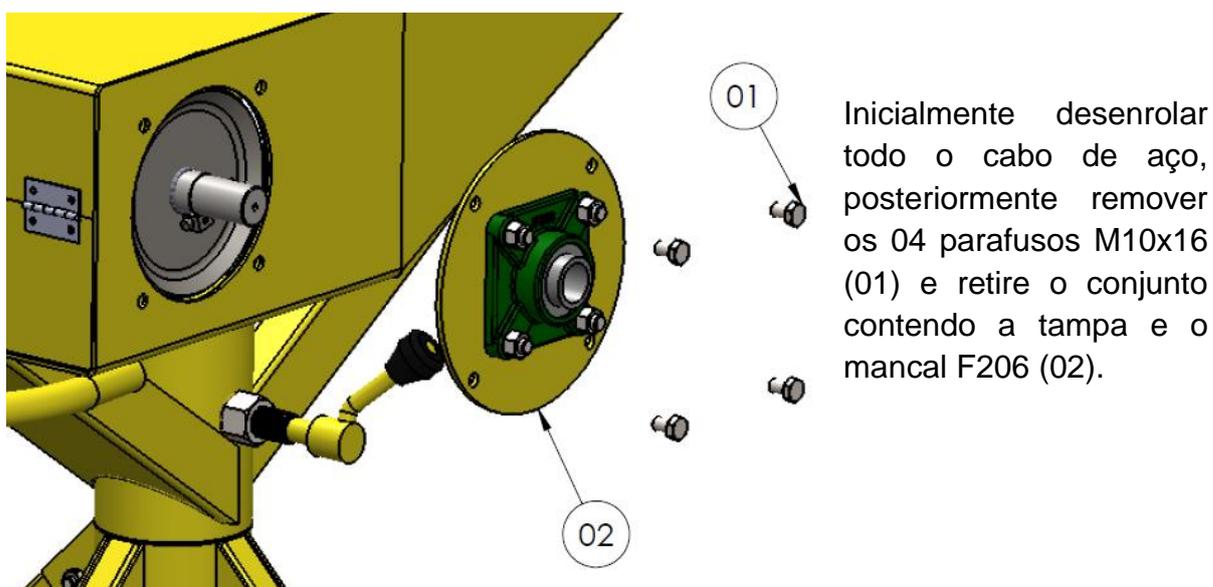
O Cabo que não tiver mais condições de uso deve ser descartado imediatamente. O Cabo deve ser cortado com disco de corte ou maçarico oxi-acetilênico, antes de ser jogado fora, para impedir que ele seja usado indevidamente.

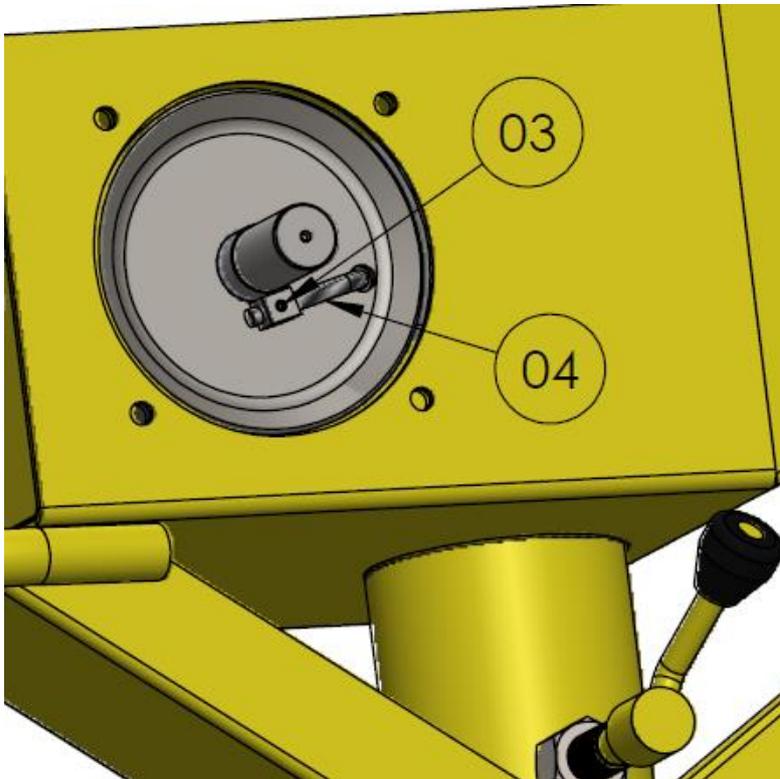
**ATENÇÃO!**

Mesmo que o cabo de aço trabalhe em ótimas condições, chega um momento em que o cabo atinge o fim da sua vida útil, e necessita ser substituído em virtude de sua degeneração natural. Em qualquer instalação, o problema consiste em se determinar qual o rendimento máximo que se pode obter de um cabo de aço antes de substituí-lo, mantendo-o trabalhando em completa segurança, uma vez que, na maior parte das instalações, o rompimento de um cabo de aço põe em risco vidas humanas. Não existe uma regra precisa para se determinar o momento exato da substituição de um cabo de aço. A decisão de um cabo de aço permanecer em serviço dependerá da avaliação de uma pessoa qualificada que deverá comparar as condições do mesmo, realizando uma inspeção baseada em critérios de descarte contemplados em normas.

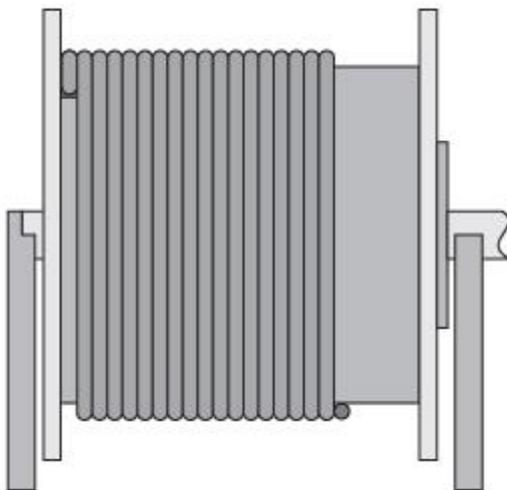


O cabo de aço deverá ser substituído de acordo com os critérios mostrados acima, para substituir o cabo de aço siga os seguintes procedimentos:





Em seguida com o auxílio de uma chave do tipo allen desrosquear parcialmente o parafuso (03), até que o cabo de aço(04) fique livre. Remova o cabo de aço danificado e insira o novo cabo, aperte o parafuso allen, até que o cabo fique perfeitamente firme.



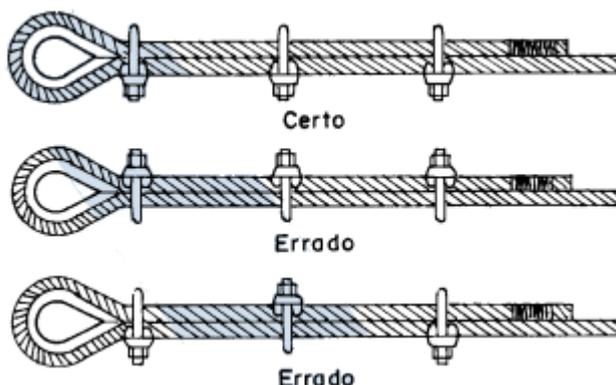
Enrole o novo cabo de aço com cuidado, evitando sobreposições e espaços entre uma volta e outra. Lembre-se de instalar no novo cabo de aço o Batente do fim de curso e o gancho.

## UTILIZAÇÃO ADEQUADA DE GRAMPOS NO CABO DE AÇO

De acordo com a NBR6494/1990, existe um posicionamento adequado em que os grampos devem ser alocados no cabo de aço:

- A base deve ser posicionada na parte viva do cabo e o parafuso "U" na parte morta;
- O primeiro grampo deve ser fixado próximo à extremidade da parte morta do cabo de aço, mantendo-se uma distância mínima igual à largura da base do grampo. O segundo grampo deve ser fixado junto ao olhal;
- A distância (L) entre os grampos deve ser de aproximadamente seis vezes o diâmetro nominal do cabo de aço.

A figura a seguir ilustra o posicionamento correto dos grampos no cabo de aço e dois modelos muito vistos em amarrações de cabos de aço que são incorretos.



## **MEDIDAS DE SEGURANÇA**

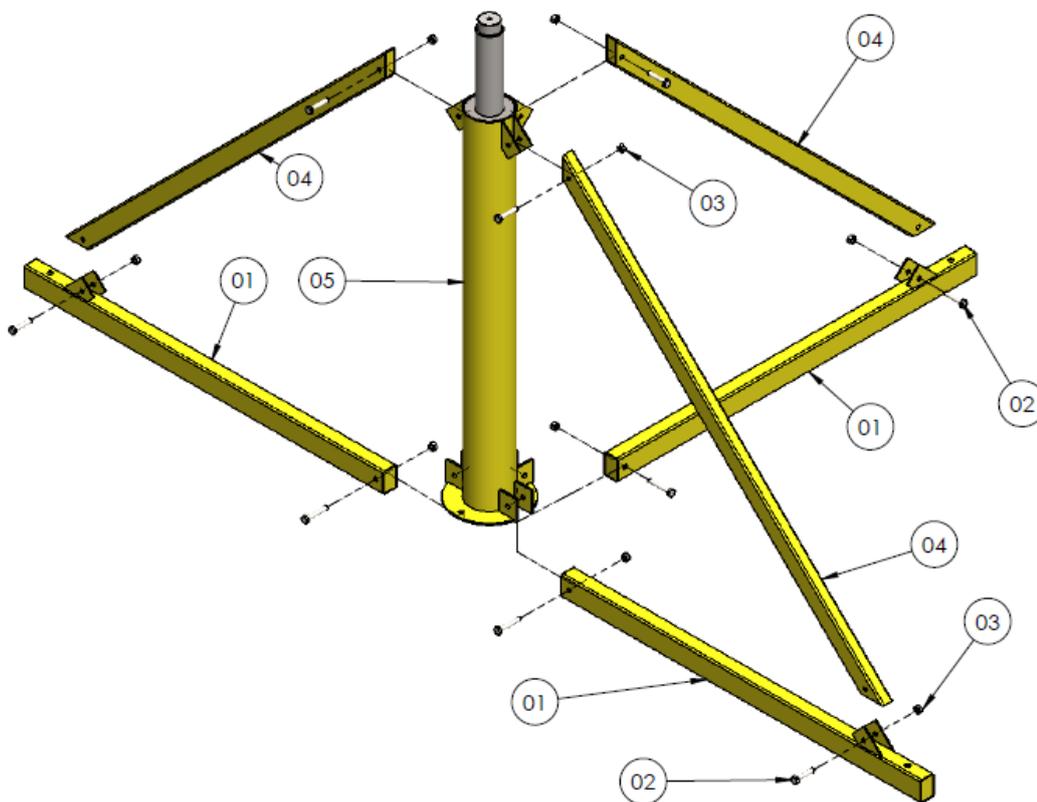
- 1) As condições de trabalho, fixação e operação de seu equipamento devem ser verificadas obrigatoriamente antes do início da utilização.
- 2) Certifique-se que Mini Grua não esteja montados próximo demais da rede elétrica.
- 3) Não inicie a operação da Mini Grua sem a sua liberação pela Assistência Técnica ou pelo engenheiro responsável da obra.
- 4) Quando estiver subindo ou descendo a carga, faça-o com total atenção.
- 5) Não trabalhe com a Mini Grua em situações chuva ou vento forte.
- 6) É expressamente proibida a violação dos componentes mecânicos da Mini Grua. Caso observe qualquer irregularidade, chame imediatamente a assistência Técnica da ZUMAQ ou uma assistência autorizada.
- 7) Verifique diariamente o estado dos cabos de aço. Eles devem estar sempre afastados de quinas vivas e livres de nós, torção, danificação e emendas.
- 8) Verifique regularmente as condições do fim de curso.
- 9) Verifique antes da operação se tanto o cabo de alimentação elétrica quanto o cabos de aço possuem comprimento suficiente para atender a altura do prédio.
- 10) Certifique-se que o diâmetro do cabo de aço disponível está correto para atender ao equipamento.
- 11) Ao final da jornada de trabalho, desligue e cubra o painel com uma capa protetora.
- 12) Todo o pavimento abaixo a área de trabalho da Mini Grua deverá ser isolado para prevenir o acesso de pessoas não autorizadas.
- 13) Os pontos de fixação da Mini Grua deverá suportar três vezes o peso do equipamento + carga, contate um eng<sup>o</sup> calculista.

## ORIENTAÇÕES DE MONTAGEM

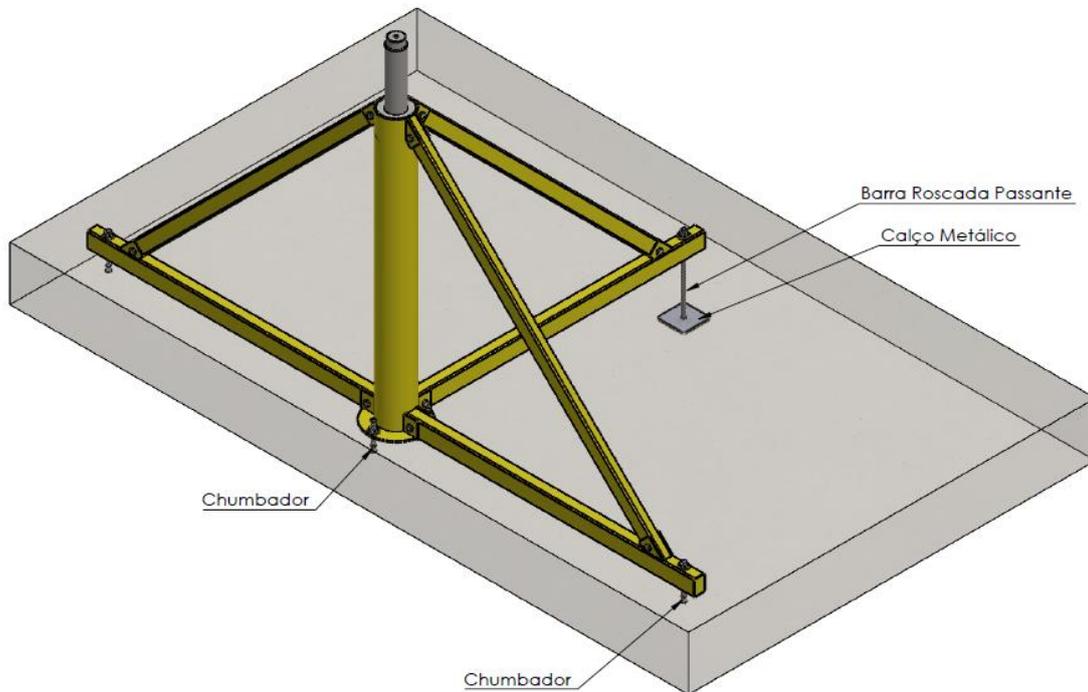
Todas as operações de montagem, desmontagem e manutenção devem ser executadas pelo próprio fabricante, empresas e/ou profissionais qualificados.

Todas as partes estruturais da Mini grua são fixadas por intermédio de parafusos de alta resistência com porcas.

Inicialmente deve-se montar o tripé da base fixa inferior, consiste em montar as peças mostradas na imagem abaixo, será utilizada, uma coluna de sustentação (05), três base de fixação horizontal (01), três base de sustentação (04), nove parafusos sextavados M10x50 (02) e nove porcas M10 (03).

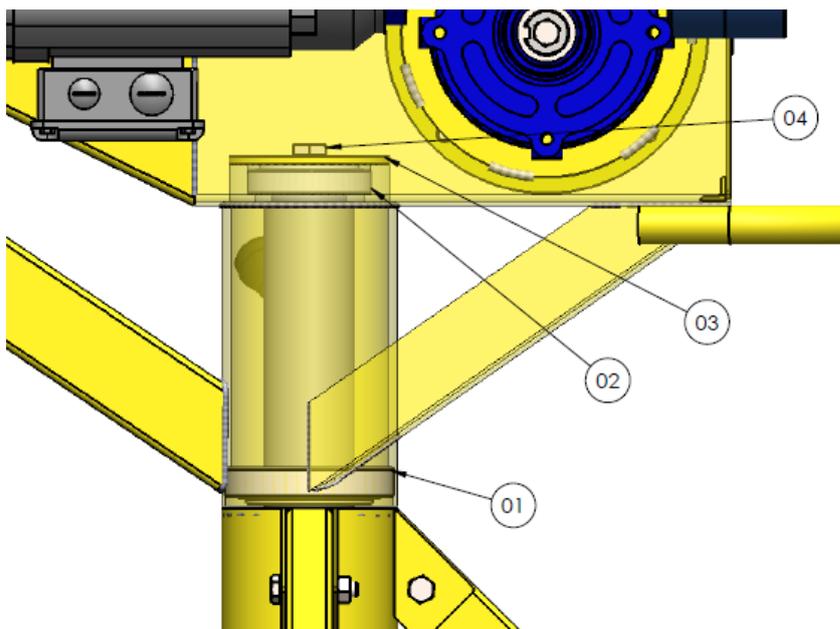


Com o tripé da base fixa inferior montado, a próxima etapa é fixá-lo na laje do prédio ou em estrutura similar, a estrutura de fixação deverá passar por verificação estrutural, elaborada por profissional qualificado certificando que a estrutura suporta aos esforços solicitados. Para montagem do equipamento deverá ser elaborado um projeto específico para tal fim, sendo que este deve ser feito por profissional habilitado e a respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) deverá ser gerada para garantir a certificação do equipamento.



O método de fixação na laje apresentado, é apenas um modo convencional de fixação, para o processo de fixação em laje deverá ser elaborado um projeto específico de montagem, sob responsabilidade de um engenheiro qualificado.

Com a Base inferior perfeitamente fixada na laje, deve-se agora montar a base de giro superior.



A primeira etapa é colocar o rolamento 30212 (01), no eixo, posteriormente colocar toda a estrutura da base de giro, em seguida o rolamento 32010 (02), a chapa de fixação da base de giro (03) e por último fixar o parafuso (04) com auxílio de ferramenta.