

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
FABIANO PEDRO VIEIRA FERREIRA

**SEGURANÇA NO IÇAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE
CARGA COM GUINDASTES.**

Taubaté - SP
2008

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
FABIANO PEDRO VIEIRA FERREIRA

**SEGURANÇA NO IÇAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE
CARGA COM GUINDASTES.**

Monografia apresentada para
obtenção do Certificado de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho do
Departamento de Engenharia Civil e
Ambiental da Universidade de
Taubaté, sob a orientação do
Engenheiro Adão Barbosa da Penha.

Taubaté - SP
2008

**FABIANO PEDRO VIEIRA FERREIRA
SEGURANÇA NO IÇAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE CARGA COM
GUINDASTES.**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté, sob a orientação do Engenheiro Adão Barbosa da Penha.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Adão Barbosa da Penha

Assinatura _____

Prof. Carlos Alberto Guimarães Garcez

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. João Alberto Barjel

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

DEDICO

A todos que de alguma forma me ajudaram ou tiveram participação na elaboração deste trabalho.

Ao amigos da turma 2007 de Engenharia de Segurança do Trabalho.

A minha mãe Vânia Regina Vieira Ferreira, ao meu Pai Cássio Geraldo Macedo Ferreira, pela confiança e estímulo e a minha irmã Fernanda Vieira Ferreira pelo seu carinho.

AGRADEÇO

Á equipe Coordenadora do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, aos amigos e Professores pela atenção, paciência e apoio que tanto tiveram por mim, em especial ao orientador Engenheiro Adão Barbosa da Penha e ao Professores presentes na banca.

Mas agradeço principalmente a deus por me guiar e iluminar estando presente em todos os momentos da minha vida.

Meus sinceros agradecimentos a todos.

A maior entrave para o crescimento do país é a nossa infinita ignorância. Nenhum de Nós é melhor do que todos Nós.(REDE,2005)

RESUMO

O tema de trabalho remete a Segurança no Içamento e Movimentação de Cargas com Guindastes, tendo como proposta o estudo e aprofundamento em tal área buscando com isso atingir o objetivo de estabelecer critérios de segurança para içar e movimentar cargas com o uso de Guindastes e requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho no que se refere à içamento e movimentação de cargas. O trabalho busca também estabelecer requisitos a serem seguidos para a amarração de cargas a serem içadas e movimentadas, salientando a importância da segurança em tais atividades e cumprindo desta forma a legislação vigente.

Propõe-se, portanto um estudo sobre a área que abrange a segurança do Trabalho na movimentação e içamento de cargas com ênfase no uso de guindastes.

Palavras-chaves: Segurança. Guindaste. Içamento.

ABSTRACT

The issue of safety at work refers to lifting and handling of loads with cranes, with the proposal and deepening the study in this area trying to reach this goal of establishing the criteria for the safety hoist and move loads with the use of cranes and requirements of security to be observed at work in regard to lifting and handling operations. The paper also set requirements to be followed for mooring load to be moved içadas and stressing the importance of safety in such activities and according to the law.

It is therefore proposed a study on the area that covers the security of Labor in handling and lifting loads with emphasis on the use of cranes.

Key words: Security. Crane. Lifting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Guindaste hidráulico sobre caminhão	17
Figura 02 - Grua sobre caminhão	17
Figura 03 - Determinação de raio de operação e comprimento da lança	18
Figura 04 - Guindaste treliçado sobre caminhão	20
Figura 05 - Guindaste treliçado sobre esteiras	20
Figura 06 - Guindaste treliçado sobre esteiras com lança e mastro	21
Figura 07 - Guindaste treliçado fixo em uma plataforma de petróleo	22
Figura 08 - Guindaste fixo treliçado com mastro em balsa	22
Figura 09 - Guindaste treliçado fixo sobre embarcação	23
Figura 10 - Guindaste hidráulico auto-propelido sobre pneus	24
Figura 11 - Guindaste hidráulico auto-propelido sobre esteira	24
Figura 12 - Guindaste hidráulico sobre caminhão	25
Figura 13 - Guindaste hidráulico sobre caminhão	25
Figura 14 - Guindaste hidráulico móvel sobre trilhos	26
Figura 15 - Guindaste hidráulico fixo sobre embarcação	26
Figura 16 - Guindaste hidráulico fixo em região portuária	26
Figura 17 - Guindaste hidráulico veicular tipo munk	27
Figura 18 - Condições que afetam a capacidade dos guindastes.	28
Figura 19 - Centro de gravidade	30
Figura 20 - Exemplos de acessórios de içamento	32
Figura 21 - Moitão	33
Figura 22 - Lança auxiliar – “jib“	34
Figura 23 - Barra espaçadora.	35
Figura 24 - Viga equalizadora	35
Figura 25 - Composição de forças	37
Figura 26 - Lingada enforcada	38
Figura 27 - Moitão com redução de carga	39
Figura 28 - Montagem de estrutura inclinada	41
Figura 29 - Cabos de comprimentos diferentes	41
Figura 30 - Içamento com dois cabos em peça plana	42
Figura 31 - Içamento com quatro cabos, dois tensionados	43
Figura 32 - Situações perigosas de patolamento	52
Figura 33 - Posições corretas e incorretas de patolas	53
Figura 34 - Excesso de cargas nos pneus	53
Figura 35 - Extensores pouco estendido	54
Figura 36 - Patolamento correto de um guindaste	54
Figura 37 - Guindaste desnivelado	55
Figura 38 - Nivelamento correto e guindaste desnivelado	55
Figura 39 - Fitas de isolamento e coletes especiais	56
Figura 40 - Área de segurança a ser isolada	57
Figura 41 - Área de segurança a ser isolada	57
Figura 42 - Acessórios de içamento e cargas içadas	58
Figura 43 - Sinalização de trajeto	59
Figura 44 - Proximidade de lancha com a rede elétrica	59
Figura 45 - Proximidade do guindaste com redes elétricas em vias	60
Figura 46 - Exemplo de tabela de cargas	62

Figura 47 - Exemplo de diagrama de cargas e lanças	63
Figura 48 - Guindaste em terreno irregular	67
Figura 49 - Aplicação de calço nas rodas do guindaste	67
Figura 50 - Lança atingindo pessoa	68
Figura 51 - Operação do estabilizador com a lança em operação	68
Figura 52 - Tombamento lateral do guindaste	69
Figura 53 - Teste de estabilidade	69
Figura 54 - Cargas sobre pessoas	70
Figura 55 - Isolamento físico da área de operação do guindaste	70
Figura 56 - Uso de protetor auricular	71
Figura 57 - Movimento do guindaste com carga suspensa	71
Figura 58 - Viagem correta do guindaste tipo veicular	72
Figura 59 - Içamento de carga com dois guindastes	72
Figura 60 - Movimento da lança forçada para baixo	73
Figura 61 - Movimento da lança próximo do centro de giro	74
Figura 62 - Carga sendo arrastada	76
Figura 63 - Risco com guindaste próximo à rede elétrica	77
Figura 64 - Detalhamento de um cabo de aço	80
Figura 65 - Passo de um cabo de aço	80
Figura 66 - Detalhamento de um cabo de aço	81
Figura 67 - Gaiola de passarinho	82
Figura 68 - Fios e pernas rompidos	83
Figura 69 - Amassamento em cabo de aço	83
Figura 70 - Dobra em cabo de aço	83
Figura 71 - Tabela e fitas de inspeção periódica em cabo de aço	84
Figura 72 - Tabela capacidades das cintas	86
Figura 73 - Detalhamento de manilha	88
Figura 74 - Detalhamento de gancho	89
Figura 75 – Acidente com carga	91
Figura 76 – Acidente com carga	92
Figura 77 – Acidente no içamento de veiculo	92
Figura 78 – Acidente no içamento de veiculo	93
Figura 79 – Acidente no içamento de veiculo	93
Figura 80 – Acidente no içamento de veiculo	94
Figura 81 – Acidente no içamento de veiculo	94
Figura 82 – Acidente com guindaste na rede elétrica	95
Figura 83 – Acidente com guindaste na rede elétrica	95
Figura 84 – Acidente com guindaste na rede elétrica	96
Figura 85 – Acidente com guindaste na neve	96
Figura 86 – Acidente com guindaste na neve	97
Figura 87 – Acidente com guindaste na neve	97
Figura 88 – Acidente com guindaste na neve	98

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	16
2.1 Guindastes.....	16
2.1.1 Características de um Guindaste.....	17
2.1.2 Guindastes Trelaçados.....	19
2.1.3 Guindastes Hidráulicos.....	23
2.1.4 Guindastes Veiculares	27
2.1.5 Operações com guindastes.....	27
2.2 Içamento e movimentação.....	29
2.2.1 Cálculo de cargas.....	29
2.2.2 Cálculo do centro de gravidade.....	29
2.2.3 Acessórios de içamento e movimentação de carga.....	31
2.2.4 Composição de forças.....	36
2.2.5 Roldanas e redução de cargas.....	38
2.2.6 Considerações sobre içamento de cargas.....	40
2.3 Operações segura com guindaste	43
2.3.1 Limitações no levantamento de carga.....	43
2.3.2 Responsabilidades.....	44
2.3.3 O operador.....	46
2.3.4 Avaliação inicial ‘‘check-list’’	48
2.3.5 Riscos mais freqüentes	50
2.3.6 Plano de trabalho.....	51

2.3.7 Requisitos de segurança para veículos.....	51
2.3.8 Patolamento e nivelamento do guindaste	52
2.3.9 Isolamento e sinalização	55
2.3.10 Amarração de carga.	57
2.3.11 Rede elétrica.....	58
2.3.12 Padrão mínimo para operação de um guindaste.....	60
2.3.13 Regras de operação de um guindaste.	64
2.3.14 Normas básicas de segurança para operação.....	65
2.3.15 Cabos de Aço e seu uso seguro.....	79
2.3.16 Cintas em Nylon e seu uso seguro.....	85
2.3.17 Manilhas e seu uso seguro.....	87
2.3.18 Ganchos e seu uso seguro.....	88
3 Metodologia.....	90
4 Resultados.....	91
5 Conclusão.....	99
Bibliografias e Referencias.....	100
Anexo 1- Tabela de sinalização visual de comando.....	102
Anexo 2 - Lista de verificação e manuseio de carga.....	108
Anexo 3- Controle de içamentos.....	109
Anexo 4- Descrição dos componentes de um guindaste veicular.....	110
Anexo 5- Tabela de Cabos.....	111
Anexo 6- Tabela de Grampos.....	112
Anexo 7- Tabela de Manilhas.....	113

1 INTRODUÇÃO

O trabalho consta de quatro capítulos contendo:

1º capítulo- Introdução sobre a Segurança no Içamento e Movimentação de Cargas com Guindaste .

2º e 3º capítulo- Contem uma carga com referencial teórico, com terminologias e conceituações, apresentando assim um levantamento de dados e outras informações, conceitos e teorias sobre guindastes e o içamento de movimentação de cargas, buscado com isso aprofundar o conhecimento teórico em tais assuntos.

4º capítulo- Contem uma revisão de conceitos e informações sobre operações seguras com guindastes buscando identificar e eliminar os riscos de tais operações, servindo desta forma como uma pequena pesquisa e contribuição sobre o assunto a aqueles que se interessarem pelo mesmo.

O guindaste é provavelmente uma invenção romana, da qual não existem registros anteriores ao século I a.C. Os grandes monumentos de pedra anteriores a essa época como por exemplo as pirâmides do Egito, foram edificadas sem auxílio de mecanismos de suspensão. A maior parte do conhecimento sobre os guindastes antigos vem dos escritos do arquiteto romano Vitruvius no século I a.C. e de Héron de Alexandria no século I d.C.

Os guindastes romanos apresentavam sérias limitações de carga e mobilidade, a fragilidade destas máquinas trazia um grande risco de acidente a todos trabalhadores envolvidos na operação, tais máquinas ainda possuíam a força física humana para fazer funcionar o sistema de roldanas possibilitando assim o içamento, força física humana esta que permaneceu insubstituível até o advento das máquinas a vapor que trouxe novos limites e novos riscos.

Basicamente o funcionamento de um guindaste depende de uma relação matemática entre vários fatores como o peso da carga, a força utilizável no cabo de aço, o ângulo em que se encontra o material a ser erguida, a influência do vento

entre dezenas de itens de grande relevância para a realização de um içamento e movimentação segura. A segurança de toda a operação, bem como a capacidade da máquina, subordina-se a toda essa relação matemática, segurança esta que é de grande importância na atividade de içamento e movimentação de cargas com o uso de guindaste, visto que está não é uma operação simples e que acidentes com tais máquinas podem gerar uma grande perda de capital, destruição de patrimônio e em certos casos gerar lesões severas ou até mesmo a morte de trabalhadores.

Hoje o uso de guindaste não abrange mais apenas grandes empreendimentos como podíamos notar a certo tempo atrás, hoje podemos encontrar guindastes de vários tamanhos e capacidades de carga trabalhando em diversos setores da nossa economia.

Os guindastes devido principalmente a inovações na engenharia e na informática se tornam mais possantes e complexos a cada dia, hoje existe em estaleiros guindastes com mais de 120 metros de altura que suspendem até 1500 toneladas numa única operação.

É de grande relevância para uma operação de içamento e movimentação de carga segura com o uso do guindaste, uma atualização periódica assim como uma revisão de conceitos, informações, atitudes e comportamentos a todos os envolvidos em tais operações, um bom treinamento entre outros itens na segurança busca eliminar o envolvimento do operado e outros envolvidos na operação em situações de risco de acidentes.

O trabalho estabelece condições a serem atendidas para a operação segura de levantamento e movimentação de cargas com o uso de guindastes, assim como gerar mecanismos e recomendações de prevenção que contemplam inúmeros itens de grande relevância para uma operação segura envolvendo o uso de guindaste.

1.1 Objetivos

O objetivo é estipular um conjunto de medidas de segurança no içamento e movimentação de carga com guindastes que podem ser adotadas visando minimizar ou até mesmo eliminar acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, visando assim proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador envolvido na operação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Guindastes

Este capítulo apresenta uma breve conceituação teórica sobre guindastes, para que com ela tenhamos uma melhor compreensão do tema, SEGURANÇA NO IÇAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE CARGA COM GUINDASTES, ou seja, torna-se necessário as definições e classificações sobre os mesmos.

Existe diferentes tipos de Guindastes, equipamentos estes que possibilite o içamento de grande carga e sua movimentação, equipamento estes, que muitas vezes se torna necessário já que a força muscular humana ou de animais não conseguiria por si só mover tais cargas do lugar.

Segundo CIVITA (1976), os guindastes estão entre os principais equipamentos de qualquer obra de médio e grande porte. Sua utilização permite que as cargas sejam deslocadas verticalmente, atingindo sua posição planejada. Entretanto, exigem cuidados em sua operação, pois erros podem levar a grandes acidentes resultando em alguns casos, ocorrências com grande dano ou perda de capital, acidentes com graves lesões e até mesmo a morte de operários ou terceiros.

Os guindastes mais comuns são formados por um veículo de deslocamento sobre o solo, do qual se tem uma lança que se projeta para cima formando variados ângulos com a horizontal, tal movimento da haste na vertical no caso dos guindastes hidráulicos e a formação de tais ângulos na horizontal como podemos ver em todos os tipos de guindastes, é o que os difere das gruas fixas ou moveis, já que estas sempre trabalham em um ângulo de 90°, conforme podemos visualizar nas figuras 1 e 2.

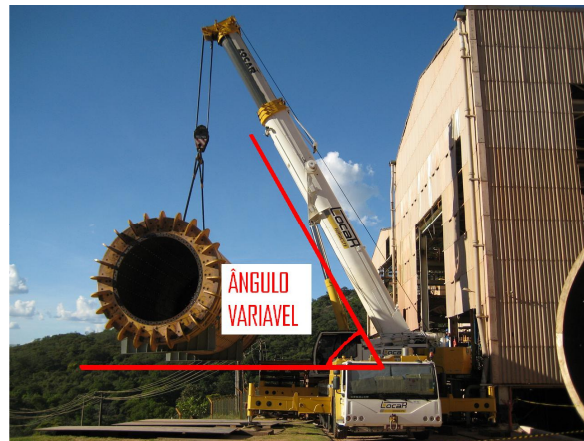


Fig. 01– Guindaste hidráulico sobre caminhão
 Fonte: (LOCAR, 2008)

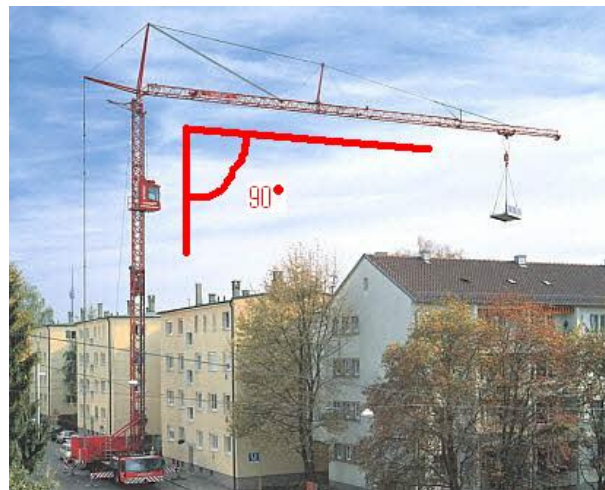


Fig. 02– Grua sobre caminhão
 Fonte: (LIEBHERR, 2008)

2.1.1 Características de um Guindaste

Segundo Pinho (2005), os guindastes são equipamentos de içamento de cargas que são montados sobre um veículo e possuem uma lança conectada à base do veículo que se projeta para adiante do equipamento. Como já vimos a lança possui variados movimentos, podendo formar diversos ângulos com relação a um plano horizontal, variando sua inclinação. Isto permite que o guindaste levante cargas em diferentes posições sobre o solo. Outro movimento possível é o giro da

lança segundo um eixo vertical, com um raio de ação que pode se estender a 360° ao redor do guindaste.

O içamento da carga se faz pela elevação proporcionada por cabos de aço que pendem da ponta da lança e que transferem o peso da peça para o guincho do equipamento. A distância horizontal entre o centro da máquina e a projeção vertical da carga chama-se raio de operação, tal raio é determinado pelo comprimento e o ângulo da lança, conforme vemos na figura 3, já a capacidade máxima de um guindaste depende de fatores que combinam a resistência do estrutural do equipamento, a capacidade do guincho e a sua tendência de tombar sob o efeito da carga.

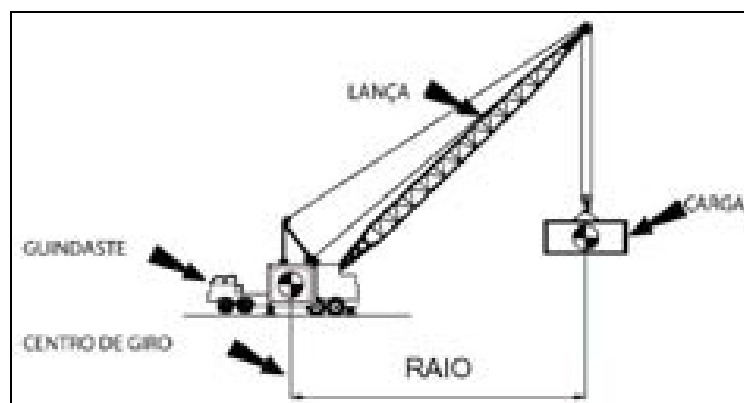


Fig. 3 –Determinação de raio de operação e comprimento da lança
Fonte: (PINHO, 2005, p.40)

A resistência ao tombamento é propiciada pelo contrapeso, que representa o momento equilibrante. Este momento equilibrante deve superar o momento de tombamento causado pela carga. Ambos os momentos são calculados em relação à distância até os apoios do guindaste sobre o solo. O primeiro do centro de gravidade do contrapeso, e o segundo do centro de gravidade da carga.

Os guindastes geralmente são dotados de mecanismos de içamento formados por um grupo de roldanas instalado na ponta da lança e outro grupo junto

ao gancho. Esta instalação, com diversas voltas do cabo de aço, promove uma redução da carga aplicada no guincho, permitindo o içamento de grandes cargas com redução da velocidade de içamento.

Um guindaste é identificado pelo seu tipo e por sua capacidade máxima. Esta capacidade é obtida quando a lança está na configuração de “pé-e-ponta”, ou seja, com o raio mínimo, menor comprimento de lança e o maior ângulo desta com a horizontal.

2.1.2 Guindastes Trelaçados

Baseando-se em Moura (1998), os guindastes trelaçados são assim denominados por possuírem lança trelaçada, de seção quadrada ou triangular, composta por tubos ou cantoneiras.

A lança trelaçada destes guindastes não varia de comprimento por acionamento do operador. Ela exige pré-montagem, pois é dividida em seções: a primeira, conectada ao guindaste, é o “pé”, e a última, de onde pende o cabo de aço de içamento, a “ponta”. Entre o pé e a ponta, podem ser instaladas diversas seções trelaçadas de comprimento fixo, intercambiáveis, unidas de forma a dotar a lança do comprimento total desejado. O comprimento é escolhido para a situação mais exigente de cada obra, e com este comprimento permanecerá do início ao fim da montagem. O levantamento e abaixamento da lança são feitos por cabos de aço acionados pelo guincho. Existem alguns tipos de guindaste trelaçados, os principais são:

-Guindastes treliçado sobre caminhão: Este guindaste é montado sobre um chassis de caminhão e operado no lado externo à sua cabina, lembrado que não é permitido o içamento de cargas sobre a região que contém a cabina do caminhão.



Fig. 4 –Guindaste treliçado sobre caminhão
Fonte: (LIEBHERR, 2008)

-Guindastes treliçado sobre esteiras: São instalados sobre um veículo de esteiras, operando com mais segurança em terrenos difíceis. São mais pesados e geralmente de maior capacidade do que aqueles sobre pneus.



Fig. 5 –Guindaste treliçado sobre esteiras
Fonte: (LOCAR, 2008)

-Guindastes treliçado com mastro: Estes guindastes possuem diversas configurações quanto à forma de instalação da lança e do mastro. As variantes mais comuns são: O tipo “sky horse” dotado de um mastro situado atrás da lança principal, de onde pende um grande contrapeso. Este mastro está ligado à ponta da lança por meio de cabos de aço e aciona seu levantamento e abaixamento, permitindo o içamento de cargas elevadas, sendo mais freqüente sobre esteiras; e a variante formada por dois estágios interligados e articulados entre si, permanecendo o primeiro que está com sua base no guindaste em posição próxima da vertical e o segundo funcionando em posições próximas da horizontal.

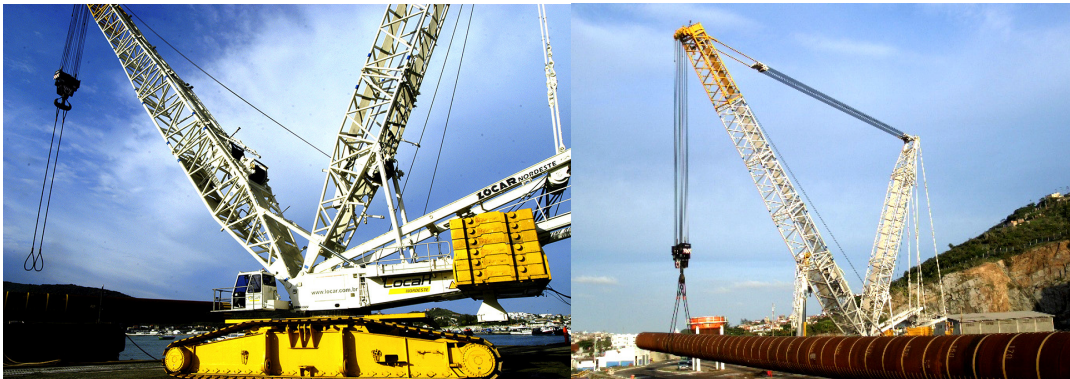


Fig. 6 –Guindaste treliçado sobre esteiras com lança e mastro
Fonte: (LOCAR, 2008)

-Guindastes treliçado especiais: Estes guindastes são montados de acordo com a atividade e a necessidade de cada situação, geralmente montado em um ponto estratégico, em um chassis especial que se desloca por trilhos, esteiras, balsas, entre outros, com a carga içada ou fica fixo em um ponto estratégico pré-determinado.

Existe uma grande variedade destes guindastes, eles podem ser montados dentro do bordo dos navios, fixos ou moveis em regiões portuárias, industrias, mineradoras, plataformas de petróleo, entre outros.

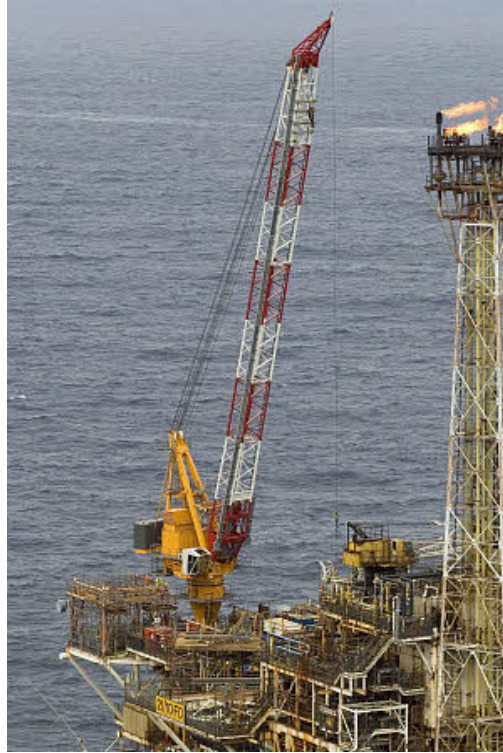


Fig. 07—Guindaste treliçado fixo em uma plataforma de petróleo
Fonte: (LIEBHERR, 2008)



Fig. 08 –Guindaste fixo treliçado com mastro em balsa
Fonte: (LOCAR, 2008)



Fig. 09—Guindaste treliçado fixo sobre embarcação
Fonte: (LIEBHERR, 2008)

2.1.3 Guindastes Hidráulicos

De acordo com Moura (1998), os guindastes hidráulicos possuem esta denominação porque as mudanças de comprimento e de ângulo da lança são feitas por acionamento hidráulico. Também recebem a denominação de guindastes telescópicos, devido à sua capacidade de variar o comprimento da lança. Dispensam a montagem da lança que já vem acoplada ao equipamento, mas apresentam acentuada queda de capacidade aumentando-se o comprimento da lança. Existem três tipos principais de guindastes hidráulicos:

-Guindastes hidráulicos Auto-Propelidos: São montados sobre um chassi exclusivo, possuindo somente uma cabina e dois eixos;



Fig. 10 –Guindaste hidráulico auto-propelido sobre pneus
Fonte: (LIEBHERR, 2008)



Fig. 11–Guindaste hidráulico auto-propelido sobre esteira
Fonte: (LIEBHERR, 2008)

-Guindastes hidráulicos sobre caminhão: São montados sobre o chassi de um caminhão, normalmente com cabinas independentes para o caminhão e para a operação. O chassi é ocupado pelo mecanismo de içamento e giro.



Fig. 12–Guindaste hidráulico sobre caminhão
Fonte: (LIEBHERR, 2008)



Fig. 13–Guindaste hidráulico sobre caminhão
Fonte: (LOCAR, 2008)

-Guindastes hidráulicos especiais: assim como vimos nos guindastes especiais treliçados, os guindastes hidráulicos especiais também são montados de acordo a necessidade de cada atividade específica, podendo ser montado em um ponto estratégico e fixo, quanto em um chassi especial que se desloca por trilhos, esteiras, balsas, entre outros, com a carga içada ou fica fixo em um ponto estratégico pré-determinado, assim como com os guindastes treliçados especiais a

variedade e versatilidade destes guindastes é grande, podendo ser montados dentro do bordo dos navios, fixos ou moveis em regiões portuárias, industrias, entre outros.



Fig. 14—Guindaste hidráulico móvel sobre trilhos
Fonte: (LIEBHERR, 2008)



Fig. 15—Guindaste hidráulico fixo sobre embarcação
Fonte: (LIEBHERR, 2008)



Fig. 16—Guindaste hidráulico fixo em região portuária
Fonte: (LIEBHERR, 2008)

2.1.4 Guindastes Veiculares

De acordo com Pinho (2005), Trata-se de um caminhão que possui montado sobre o chassi, junto à cabina do motorista, um braço hidráulico telescópico com capacidade de levantar cargas e carregá-las sobre sua própria carroceria.

Este é um equipamento bastante versátil e de baixo custo, capaz de executar a montagem de pequenas estruturas, geralmente chamado de “munk”.



Fig. 17 –Guindaste hidráulico veicular tipo munk
Fonte: (LOCAR, 2008)

2.1.5 Operações de guindastes

Segundo Pinho (2005), Cada fabricante fornece tabelas de operação e características de seus equipamentos, as tabelas de capacidade de um guindaste são utilizadas para indicar a carga máxima sob cada combinação de raio, lança e ângulo. Entretanto, tais valores são admitidos em condições ideais de operação, sem a ocorrência de forças laterais ou impactos.

Existem diversas situações que podem influir na estabilidade e na capacidade de um guindaste. Estas situações podem ocorrer por imperícia na operação ou por forças externas, como podemos ver na figura 18:

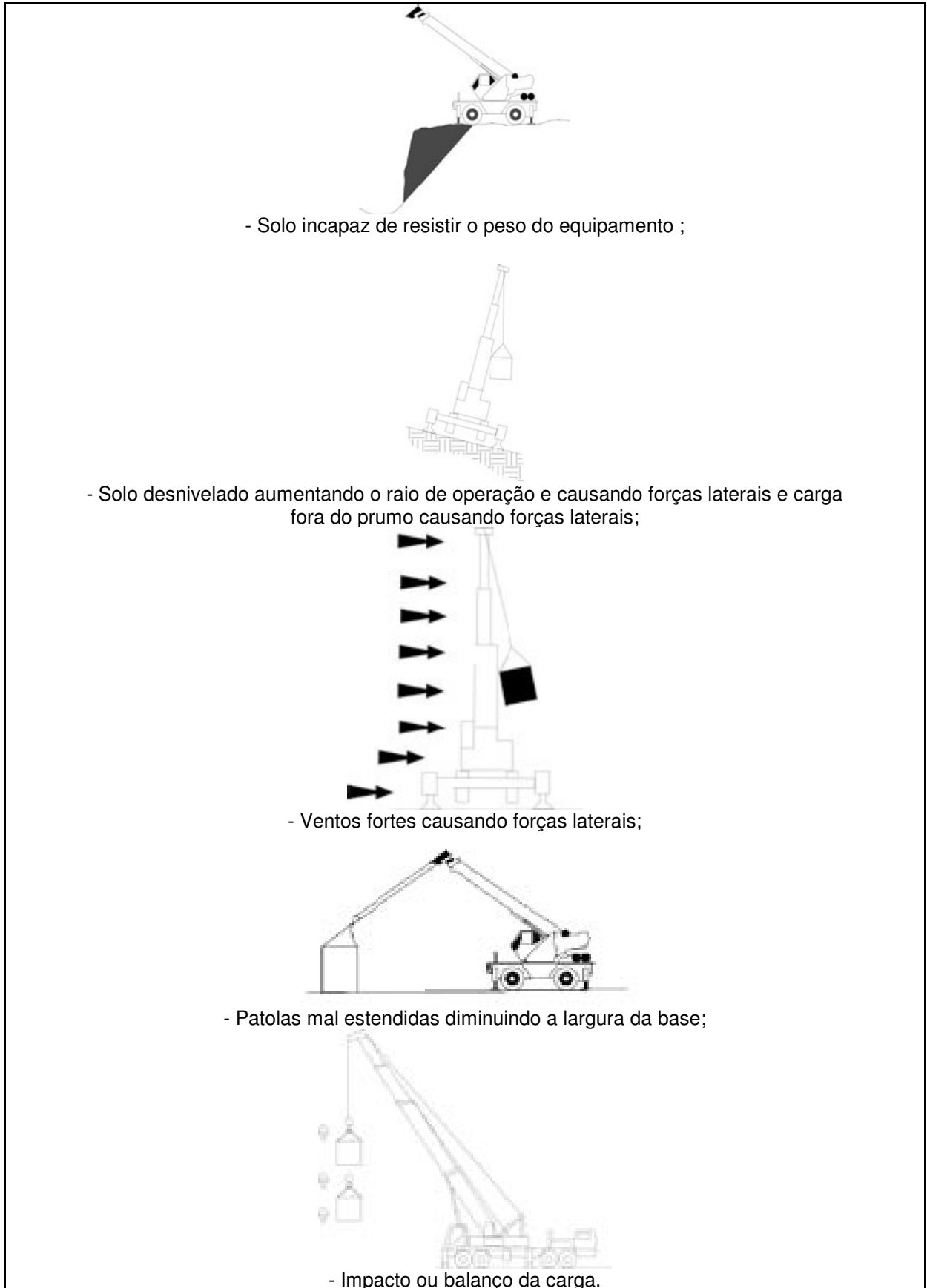


Fig. 18 –Condições que afetam a capacidade dos guindastes

Fonte: (PINHO, 2005, p.44)

2.2 Içamento e movimentação

O objetivo deste capítulo é de apresentar uma breve conceituação teórica sobre a operação de içamento e movimentação de carga e sobre os possíveis equipamentos e acessórios usados na operação.

Para a realização do içamento seguro de cargas, será necessário conhecer todas as cargas e esforços envolvidos, tal determinação das cargas é útil não só para o dimensionamento do equipamento principal, como também para garantir que todos os elementos constituintes da operação estejam dentro de seus limites de resistência, algumas vezes são utilizadas verdadeiras estruturas auxiliares para se promover uma operação segura de içamento.

2.2.1 Cálculo da carga

Baseando-se em Moura (1998), antes de todo içamento deve-se calcular as cargas líquida e bruta a serem içadas em cada operação. A carga líquida, ou seja, o peso da peça ou carga a ser içada,

No cálculo da carga bruta temos que considerar a somatória da carga líquida e a carga ou peso dos acessórios como ganchos e cabos de aço que serão usados para tal içamento.

2.2.2 Cálculo do centro de gravidade

Segundo Pinho (2005), a determinação do centro de gravidade é de grande importância para o içamento seguro de cargas. Sabe-se que o centro de gravidade dos corpos tende a colocar-se o mais baixo possível.

Calcular-se o Centro de Gravidade de uma carga significa determinar a posição que ela permanecerá quando içado. A determinação do centro de gravidade da peça ou carga será útil para a realização de um içamento estável. Nas peças ou cargas simétricas, o centro de gravidade encontra-se no centro geométrico, no eixo de simetria. Existe uma tendência natural de alinhamento entre o gancho do guindaste e o centro de gravidade da peça ou carga içada, em uma mesma prumada vertical. Caso sejam dois cabos, o centro de gravidade da peça ou carga ficará alinhado naturalmente com a resultante dos cabos, que coincide com o gancho conforme podemos constatar na figura 19.

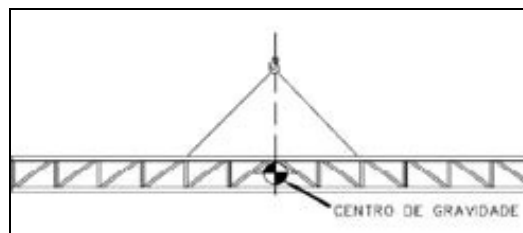


Fig. 19 –Centro de gravidade
Fonte: (PINHO, 2005, p.48)

Antes de se levantar a carga do solo, o centro de gravidade da peça ou carga deverá estar alinhado com o gancho do guindaste. Caso contrário, a peça se deslocará lateralmente assim que descolar do solo, iniciando movimento pendular até estabilizar o centro de gravidade na mesma prumada do gancho do equipamento. Este movimento é perigoso pois pode provocar choques da peça ou carga contra o próprio equipamento ou mesmo contra o pessoal envolvido.

Todo içamento deve ser o mais estável possível, ou seja, antes que a peça ou carga se eleve do solo até a sua posição final, devem ser evitados choques e movimentos bruscos, tanto laterais quanto verticalmente. Isto quer dizer que o sistema guindaste/peça deve ser estático o quanto possível, preservando a segurança da operação.

2.2.3 Acessórios de içamento e movimentação de carga

De acordo com Moura (1998), para o içamento de cargas são necessários diversos acessórios. A operação de montagem se apresenta como o ato de dependurar cargas no gancho do equipamento por meio de elementos esbeltos dotados de grande resistência à tração como cabos de aço, correntes e cintas.

Para que a carga seja levantada do solo é necessário que se fixe firmemente o cabo de aço ou outro acessório tanto ao gancho do equipamento quanto na carga, posteriormente, o guindaste irá levantar o gancho, que tracionará o cabo e este içará a carga do solo.

Feito o cálculo do peso da peça a ser içada, deve-se determinar os acessórios necessários e calcular seu peso. Podem-se dividir estes acessórios em três tipos:

- Acessórios de içamento ;
- Acessórios do equipamento;
- Estruturas auxiliares de içamento.

Estes três itens como já vimos, se presentes, devem ser somados ao peso da peça ou da carga a ser içada para a determinação da carga bruta.

- **Acessórios de içamento:** Segundo Moura (1998), os acessórios de içamento têm como função principal a promover a união segura entre o equipamento e a peça. Esta união deve apresentar algumas características principais, tais como, serem capazes de resistir aos esforços de içamento com uma margem de segurança, serem desmontáveis, serem seguras quanto a choques laterais e permitirem certos graus de liberdade.

São exemplos de acessórios de içamento :

- Laços de Cabos de aço, cintas de material sintético e correntes - utilizados para içamento de peças;
- Clipes - Utilizados para fazer um laço na extremidade de cabos de aço;
- Sapatilhas – para proteção de laços de cabos de aço;
- Manilhas – Utilizadas para promover a união de laços dos cabos com olhais das peças permitindo fácil desmontagem;
- Esticadores – Utilizados para esticamento de cabos,
- Patescas e catarinas – são roldanas dotadas de ganchos utilizadas para passagem de cabos de aço em mudanças de direção e suspensão de cargas;
- Olhal de suspensão – utilizados para fixação de manilhas nas peças;
- Cordas de sisal – utilizadas para içamento de pequenas peças, travamentos provisórios e contenção de peças suspensas.



Fig. 20 – Exemplos de acessórios de içamento

Fonte: (LINGATEC, 2008)

- **Acessórios do equipamento:** Ainda de acordo com Moura (1998), acessórios do equipamento são os acessórios dos próprios guindastes e que são necessários para o içamento, dependendo da situação e do equipamento e das especificações técnicas de cada fabricante.

O acessório mais comum a ter seu peso considerado na carga bruta é o moitão. O moitão, basicamente é um bloco de roldanas, ele é responsável pela redução da carga a ser aplicada ao guincho do guindaste e pelo içamento propriamente dito. O gancho de içamento é parte do moitão e está ligado a ele na parte inferior. O valor do peso do moitão não está descontado nas tabelas de capacidade do equipamento, pois cada guindaste possui mais de um tipo de moitão.

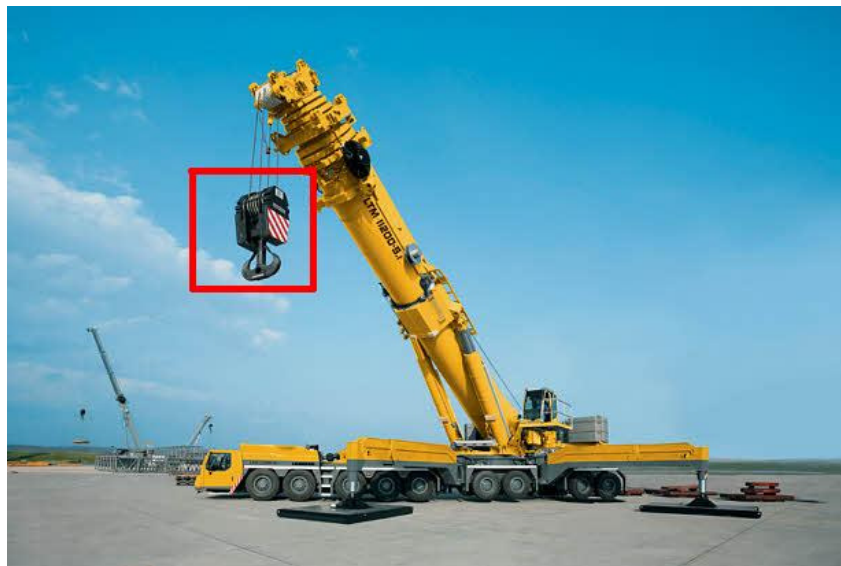


Fig. 21 – Moitão
Fonte: (LIEBHERR, 2008)

Outro acessório comum é o “jib”, que é uma extensão da lança principal, geralmente é treliçada e possuindo uma ligação articulada entre a lança. O peso esférico, o cabo de aço ou outros tipos de extensão da lança podem ter seus pesos acrescidos à carga. Os fabricantes fornecem seus pesos nos manuais dos equipamentos e esclarecem se devem ou não terem seus pesos acrescidos à carga.

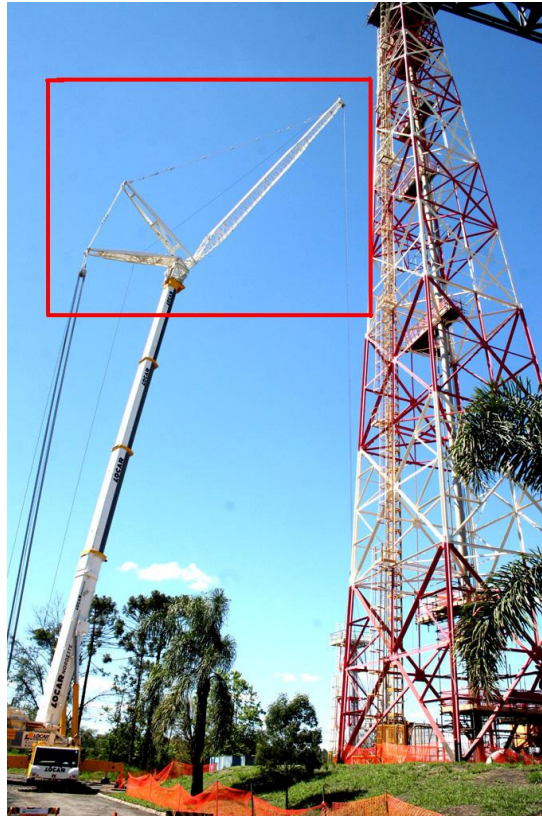


Fig. 22 – Lança auxiliar – “jib”
Fonte: (LOCAR, 2008)

Estruturas auxiliares de içamento: Segundo Pinho (2005), estruturas auxiliares de içamento é basicamente a estruturas auxiliares utilizadas para distribuir as cargas em pontos determinados e podendo modificar o ângulo de pega da carga ou peça, temos como exemplos destas estruturas as vigas espaçadoras, equalizadoras, balancins, contensões laterais entre outros.

As vigas espaçadoras são normalmente utilizadas para suportar cargas longas durante o içamento. Elas diminuem o risco de tombamento da carga, seu deslizamento ou flexão, bem como a possibilidade de ocorrência de reduzidos ângulos dos cabos e também a tendência dos cabos esmagarem a carga.

Em içamento de cargas verticais que se encontram na horizontal, as vigas espaçadoras auxiliam também a transição de ângulos dos cabos em relação à

carga. Outra vantagem é manter verticais os cabos de lingada à carga, o que diminui forças componentes de compressão na horizontal que podem ser perigosas em peças esbeltas.

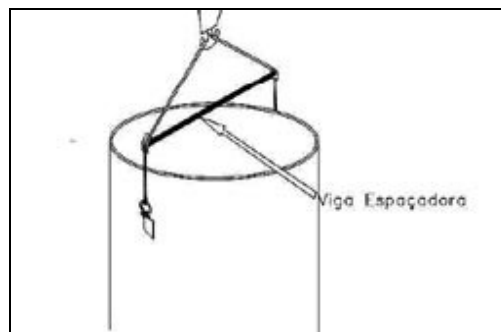


Fig. 23 – Barra espaçadora.
Fonte: (PINHO, 2005, p.51)

As vigas equalizadoras são utilizadas para igualar a carga nas duas pernas de cabo e para manter cargas iguais em operações com dois guindastes, com ela, durante o içamento, caso a viga fique inclinada a carga nos dois guindastes não mudará. Pode ser possível também que se queira içar uma carga com dois guindastes de diferentes capacidades. Neste caso, a distância da carga para as extremidades será diferente: menor para o guindaste de maior capacidade e maior para o de menor capacidade.

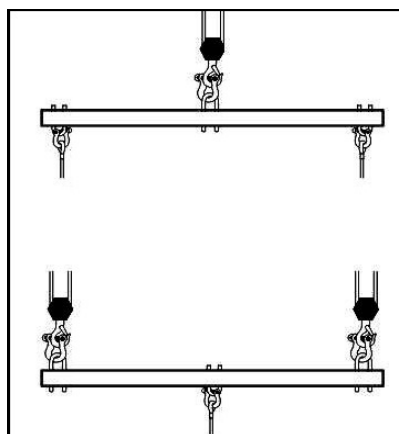


Fig. 24 – Viga equalizadora
Fonte: (PINHO, 2005, p.51)

A principal diferença entre as vigas equalizadoras e as espaçadoras, é que nas primeiras o esforço principal é de flexo-compressão e nas segundas, predomina a compressão axial. Os balancins são um caso particular das vigas equalizadoras, no qual existem dois pontos de içamento da carga e somente um guindaste.

Ambos os tipos de vigas são fabricados para um determinado içamento. Se uma viga não foi projetada para uma determinada operação, deve-se verificar se largura, profundidade, comprimento, material e principalmente a resistência a carga são adequados.

A capacidade das vigas com múltiplos pontos de içamento depende da distância entre estes.

As contensões laterais são estruturas auxiliares utilizadas para preservar a integridade da peça ou carga durante o içamento. Isto ocorre sempre que a operação submeter à peça ou carga a esforços inaceitáveis, que causariam algum dano ou colapso.

2.2.4 Composição de forças

Baseando-se em Pinho (2005), conforme já mencionado, a operação de içamento de carga e o guindaste deve estar em equilíbrio e constituir um conjunto estático, ou seja, o somatório das forças exercidas deve ser nulo. Isto vale para o gancho do guindaste, que deve estar em equilíbrio e também para a peça ou carga.

Na figura 25, o sistema constituído pelos cabos de aço de suspensão, a peça ou carga e o gancho do equipamento deve possuir somatório de forças igual a zero.

A determinação dos valores das forças de tração nos cabos é necessária para o dimensionamento dos mesmos.

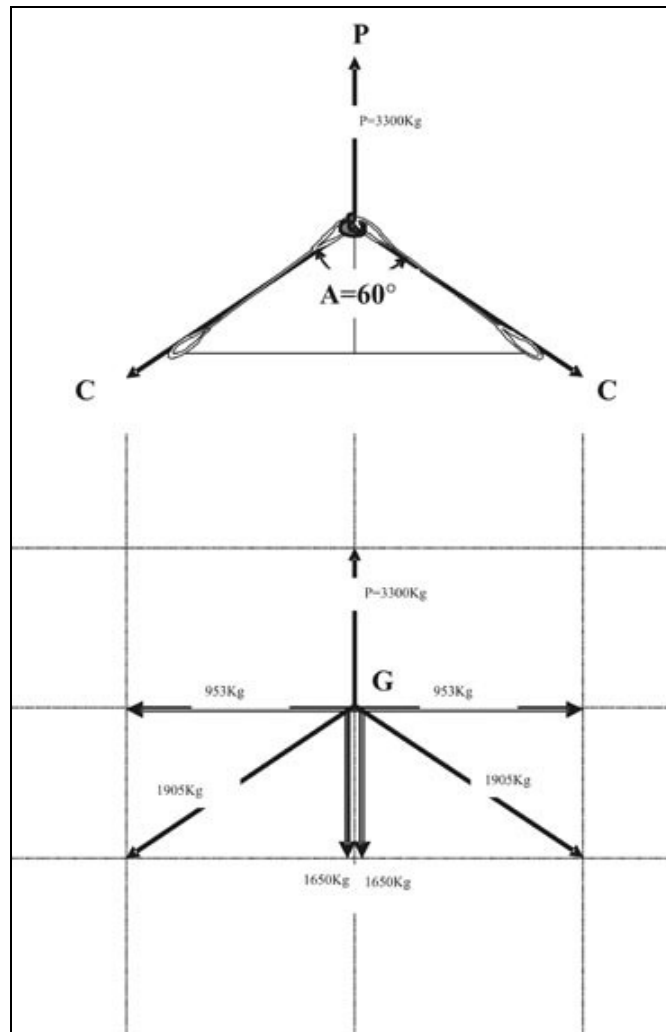


Fig. 25 – Composição de forças

Fonte: (PINHO, 2005, p.52)

As forças de tração C nos cabos de aço são decompostas em duas componentes R_v verticais orientadas para baixo, que equilibram a força vertical P exercida pelo gancho do guindaste em sentido oposto.

Com o valor C , procura-se, nas tabelas de dimensionamento dos fabricantes na coluna de simples vertical, o diâmetro adequado para resistir à carga. Também a manilha e o olhal serão dimensionados com este valor, lembrando que os acessórios devem ser dimensionados para o pior caso de cada obra ou situação.

Notamos também que quanto maior o ângulo A da figura, maior será o esforço exercido nos cabos de aço. Portanto, o ângulo ótimo será o qual os cabos formam um ângulo de 60° entre si, descrevendo um triângulo equilátero com a peça.

Ângulos menores levam a esforços menores, e ângulos maiores, a valores maiores dos esforços nos cabos de aço, por isso temos que atentar as tabelas de dimensionamento de cabos dos fabricantes se os ângulos entre cabos estão indicados em relação ao plano horizontal, entre os cabos ou ainda entre cada cabo e a vertical. Conforme a posição do ângulo, as considerações são totalmente diversas.

Existem outras formas de interligação de cabos ou cintas com o objetivo. Uma das mais comuns é a lingada enforcada ou “chocker”:

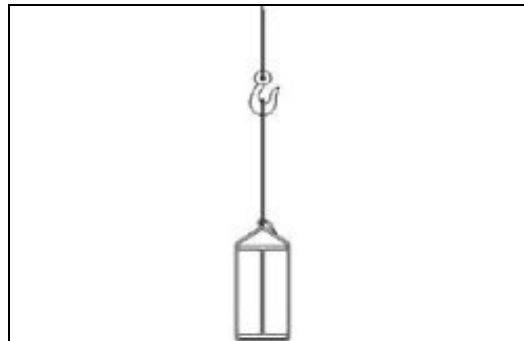


Fig. 26 – Lingada enforcada
Fonte: (PINHO, 2005, p.53)

Esta ligação pode ser feita com um ou dois cabos, com a característica de se evitar a instalação de olhais e manilhas para a fixação na peça ou carga. Por isso, é rapidamente executada no canteiro de obras e indicada para peças menores, com peso máximo indicativo de 6t. Neste caso o ideal para preservar a durabilidade dos cabos enforcados é se utilizarem quebra-quinas nas arestas vivas da peça, de forma a minimizar as tensões localizadas.

2.2.5 Roldanas e redução de cargas

Segundo Pinho (2005), a vantagem mecânica de uma máquina é o fator pelo qual a máquina multiplica a força aplicada nela com o objetivo de içar ou mover uma carga.

No caso em estudo, a máquina será uma polia ou combinação de várias polias, assim como as encontradas nos guindastes.

Existem dois tipos de polias: as fixas e as móveis. Como exemplo de polias fixas temos o grupo localizado na ponta da lança dos guindastes, já como exemplo de bloco de polias móveis temos o moitão ou cardenal. As polias fixas não possuem outra função senão de mudança da direção dos cabos. As polias do bloco móvel criam uma vantagem mecânica de 2:1 em cada uma, sem se levarem em consideração as perdas por atrito dos cabos de aço, que reduzem a vantagem mecânica.

Esta característica promove grande redução na potência dos guinchos dos equipamentos, ou por outro lado, possibilitam o içamento de grandes cargas com diâmetros de cabos de aço relativamente reduzidos.

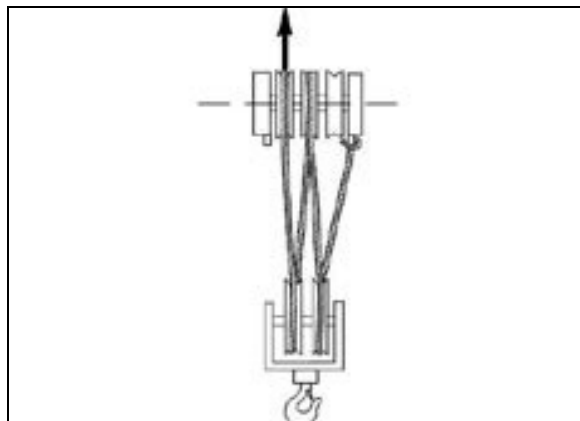


Fig. 27 – Moitão com redução de carga

Fonte: (PINHO, 2005, p.54)

Além da redução da carga, na utilização de blocos de polias ocorre uma redução da velocidade de içamento proporcional a vantagem mecânica. Esta característica será sempre positiva, pois quanto mais pesada for a carga, maior o número de polias e menor a velocidade de deslocamento, evitando-se as cargas dinâmicas. Caso a carga a ser içada seja relativamente leve, o número de polias poderá ser reduzido, agilizando-se as operações de içamento.

2.2.6 Considerações sobre içamento de peças

De acordo com Pinho (2005), toda carga deve estabilizar, ao ser suspensa, na posição que ocupará na estrutura ou no solo. Por isso, o içamento e o deslocamento das peças ou cargas suspensas sempre serão feitos de forma a garantir a estabilidade do conjunto.

A partir do momento que uma peça ou cargas está suspensa por um guindaste, ambos formam um sistema estrutural submetido a cargas estáticas e dinâmicas.

As cargas estáticas são de fácil determinação e são utilizadas na especificação dos elementos do sistema.

As cargas dinâmicas são levadas em consideração com a aplicação de margens de segurança. Mas não por isso se deve abandonar a condição ideal de operação, na qual se evita de todas as formas a ocorrência de impactos e forças laterais.

Do ponto de vista da segurança, o içamento de peças ou cargas é mais arriscada quando estas sofrem uma rotação de até 90° , da posição horizontal para a posição vertical.

Os ganchos dos equipamentos permitem giros de 360° em torno de um eixo vertical que passa por eles, com isso a peça ou carga ao girar poderá se chocar com outras peças, ou com o próprio equipamento.

Em algumas ocasiões pode ser necessário que a peça seja içada de uma forma inclinada, como por exemplo em uma montagem de estrutura como podemos visualizar na imagem 28.

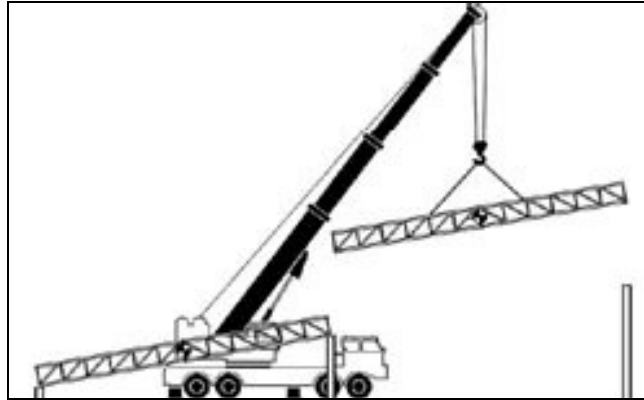


Fig. 28 – Montagem de estrutura inclinada

Fonte: (PINHO, 2005, p.56)

Neste caso os cabos terão comprimentos diferentes para possibilitar a inclinação. Outro detalhe característico deste tipo de içamento é a sobrecarga de um cabo até que o outro seja tracionado, conforme podemos constatar na figura 29:

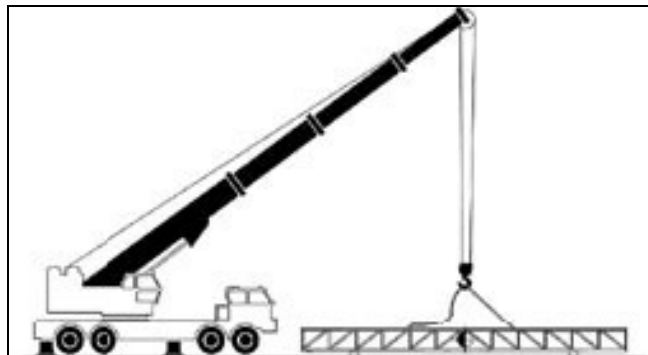


Fig. 29 – Cabos de comprimentos diferentes

Fonte: (PINHO, 2005, p.56)

As peças de duas dimensões preponderantes devem ser içadas por um ou dois cabos. Sempre atento ao centro de gravidade da carga conforme exemplo na figura 30.

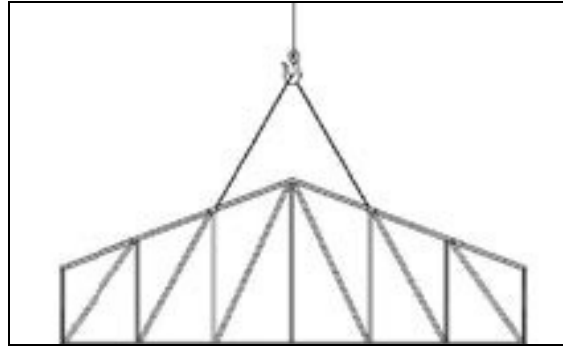


Fig. 30 – Içamento com dois cabos em peça plana

Fonte: (PINHO, 2005, p.56)

As peças ou cargas tridimensionais devem ser içadas com 3 ou 4 cabos. Deve-se calcular o içamento, entretanto, como se estivesse sendo realizado com apenas dois cabos, pois pequenas diferenças de comprimento e conexão podem aliviar até dois cabos. Exemplo:

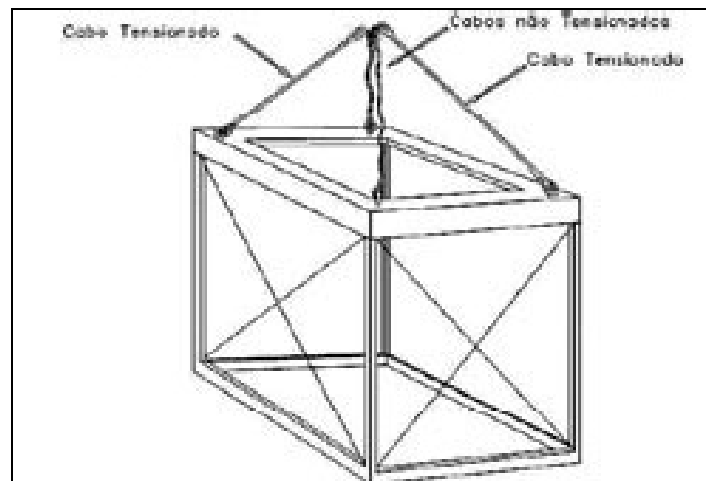


Fig. 31 – Içamento com quatro cabos, dois tensionados

Fonte: (PINHO, 2005, p.56)

2.3 Operações segura com Guindastes

Todo içamento e movimentação de cargas gera custos e riscos, este capítulo tem como objetivo identificar, minimizando e até mesmo eliminar tais riscos e custos.

Este capítulo busca também proporcionar aos leitores uma revisão de conceitos, informações, atitudes e comportamentos que lhes permitam obter uma melhor compreensão sobre operações seguras com guindastes, buscando desta forma, com o uso do material a ser apresentado neste capítulo eliminar o envolvimento em situações de risco e acidentes durante tais operações, servindo como uma pequena pesquisa e contribuição sobre o assunto a aqueles que se interessarem pelo mesmo.

2.3.1 Limitações no levantamento de carga

Segundo Rocha (2008), os guindastes foram projetados para suportar determinados esforços que não devem ser ultrapassados em hipótese alguma.

Cuidados devem ser tomados pelos operadores nas execuções dos diversos tipos de trabalho, de maneira a preservar a integridade física do operador e a segurança do equipamento. Deve ser observado com muita atenção o gráfico de carga de cada máquina, que indica a sua capacidade nominal, ou seja as cargas máximas a serem levantadas, por exemplo nos guindastes tais cargas máximas são proporcionais às distâncias da ponta da lança ao eixo da coluna do guincho.

No guindaste jamais se deve utilizar o curso máximo do equipamento sem que o mesmo esteja convenientemente lastrado, isto é, com carga que atinja o peso

bruto do veículo, a fim de evitar danos ao equipamento e acidentes, antes de qualquer operação independente do tamanho da carga, patolar o guindaste.

Um bom entendimento do gráfico operacional de carga e alcances é essencial em termos de segurança operacional, sempre se deve seguir o gráfico de carga apresentado no equipamento.

Nunca ultrapassar o limite de capacidade de carga, do equipamento, pois ao ultrapassar a capacidade de carga, o equipamento está sujeito a danos e com isso nos ultrapassamos o limite de segurança.

Quanto mais pesada for a carga a ser movimentada, mais lentos deverão ser os movimentos do equipamento. Assim evita-se que a carga se movimente no momento em que paramos com os movimentos e entre em oscilação, ou atinja os fins de curso com muita velocidade causando desgastes ou quebra prematuras do equipamento.

Deve-se sempre observar se as sapatas estão bem apoiadas no solo e se este está bem compactado, lembrando de observar se a carga está bem posicionada e amarrada para que a mesma possa ser levantada com segurança.

Para uma maior segurança na operação deve-se levantar a carga pouco acima do local que se encontra e trazê-la o mais próximo possível da coluna do guindaste para a elevação ou movimentos necessários, lembrando que nunca se deve permitir que alguém fique na área de movimentação de carga.

2.3.2 Responsabilidades

Segundo Mip Engenharia (2008), traçar e definir responsabilidades a todos os envolvidos na operação de içamento e movimentação de carga, independente do setor e função pode ajudar diretamente na segurança e nos índices de acidentes.

Tais responsabilidades e deveres podem ser divididas da seguinte forma:

- Linha de comando

Deve garantir que os empregados da sua área de atuação estejam qualificados e treinados nos procedimentos de levantamento e movimentação de cargas de forma segura.

Deve também garantir que o isolamento e sinalização da área onde será executada de forma correta.

Deve sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento e a segurança na operação de levantamento e movimentação de cargas.

Cumprir e fazer cumprir o que estabelece os procedimentos de Segurança do Trabalho na operação.

- Empregados

Os empregados de uma forma geral sempre deve zelar pelo cumprimento do processo de trabalho seguro na operação de levantamento e movimentação de cargas.

Conhecer os conceitos e finalidade da importância da segurança na operação assim como relatar todas as não conformidades encontradas no decorrer da tarefa.

- Empregados envolvidos na execução da tarefa

Deve realizar análise de riscos da tarefa e interrompendo se necessário e comunicando o superior qualquer situação adversa.

Verificar o plano de manutenção e inspeções.

Isolar e sinalizar a área, não permitindo a permanência de pessoas não autorizadas.

Utilizar os EPI e cumprir o que estabelece os demais procedimentos de segurança da operação.

- RIGGER e supervisor de RIGGER

É responsável por todo o planejamento do trabalho e do içamento e movimentação de carga.

Responsável pela elevação e movimentação da carga, incluindo o posicionamento da máquina, O RIGGER é responsável pela elevação e transporte de cargas em conjunto com o operador.

- Sinalizador e aprendiz

É responsável pela amarração de carga assim como os sinais de mão para o operador conforme anexo 01.

- Operador do equipamento

O operador deve se assegurar de que a carga esteja dentro da capacidade do guindaste e deve sempre operar o guindaste de forma segura;

2.3.3 O operador

Segundo Vaccaro (2006), o operador de guindaste é a chave para o correto desempenho de toda e qualquer tarefa, é de sua responsabilidade conhecer todas as exigências específicas, precauções e riscos existentes na máquina que ele vai operar assim como no local de trabalho e em suas tarefas.

O operador deve sempre discutir e avaliar possíveis riscos junto ao seu superior objetivando conhecê-los em detalhes e conseqüentemente buscar preveni-los, ele deve estar sempre aberto e favorável a um entendimento comum entre todo

o pessoal envolvido na execução da tarefa, a fim de assegurar um bom desempenho operacional .

Todo operador deve esforçar-se ao máximo para conhecer bem o seu equipamento, sendo qualificado para cada tipo de máquina, para que desta forma obtenha todos conceitos sobre os controles, indicadores, luzes, sinais padronizados, regulamentos vigentes e sinalizações legais.

Por mais simples que uma tarefa possa parecer, pode ocorrer complicações , tais tarefas devem ser planejadas, elaborando a análise de risco, consultar o superior quanto às instruções específicas para determinados trabalhos e os equipamentos de proteção individual e coletiva, ele deve conhecer as limitações do equipamento e deve inspecionar e identificar sempre antes de qualquer operação de içamento:

- a) O terreno ou local onde vai trabalhar (ondulações, buracos, terrenos desnivelados ou falsos etc.);
- b) Os espaços livres para efetuar manobras e movimentação de cargas;
- c) As condições do equipamento;
- d) Toda e qualquer restrição exigida ou existente.

O operador deve evitar sempre:

- a) Subir e descer apressadamente do equipamento;
- b) Não praticar a inspeção do equipamento ou o operar com defeito;
- c) Praticar ações perigosas por achar que está “ajudando” a empresa;
- d) Fazer operações arriscadas;
- e) Usar roupas soltas ou abertas, anéis, pulseiras, relógios nas tarefas em que adereços provoquem risco à segurança e nunca fumar durante a operação.

O Operador sempre deve estar atento a toda e qualquer condição adversa, tais como o tempo, trânsito de pessoas ou veículos entre outros fatores que possa interferir na segurança da operação.

Os exames médicos devem estar sempre em dia, o operador deve fazer entre outros o exame de vista regularmente.

2.3.4 Avaliação inicial e "CHECK-LIST"

De acordo com Vaccaro (2006), sempre antes de utilizar pela 1ª vez o equipamento no dia, deve ser feita uma inspeção diária de acordo com um "CHECK-LIST" (anexo2), tendo como pré-requisitos:

- Avaliação Inicial;
- Riscos mais freqüentes;
- Execução;
- Isolamento e Sinalização;
- Amarração de Carga;
- Cabos de aço, cintas e correntes;
- Inspeções;
- Patolamento.

Lembrando que a avaliação inicial deve ser feita antes do início da tarefa e dever conter:

- Análise de Riscos da Tarefa;
- Check list – Movimentação de carga;
- Isolar e sinalizar a área;
- Fichas de Controle de Içamento (anexos 2 e 3),
- Plano de Rigging se necessário,

Devemos saber que Plano de Rigging são premissas definidas para movimentação e levantamento de cargas de uma posição original a outra pré determinada.

Devemos salientar que o Plano de Rigging se torna necessário sempre e quando:

- A Carga a ser içada ou movimentada seja maior ou igual a 10 toneladas;

- A carga possuir formas geométricas atípicas ou que dificultam a amarração;

- Houver cargas a serem manuseadas em locais de acesso restrito ou próxima a rede elétrica;

- A operações de manuseio de cargas necessite a utilização de mais de um equipamento.

O Plano de Rigging deve ser elaborado por um engenheiro de segurança e deve ter em seu roteiro itens como:

- Determinar o peso da carga a ser movimentada;

- Determinar a forma e dimensão da carga a ser movimentada;

- Determinar a localização e a posição da montagem ou da peça ou onde a carga será colocada;

- Pré-definição da máquina a ser usada;

- Verificação da máquina pré-definida com relação altura, largura, raio, ângulo e capacidade;

- Definição da máquina e condição de trabalho da mesma;

- Lay-out e vistas do levantamento;

- Detalhamento dos acessórios e pontos de amarração;

- Análise de riscos juntamente com o setor de segurança.

Depois de analisar o Plano de Rigging e com os dados de peso, forma e dimensão da carga, posição de montagem ou do local em que a carga será colocada, com dados como o comprimento da lança necessário, ângulo de lança suficiente, raio de operação e posicionamento da máquina compatível com o local da montagem podemos determinar a máquina a ser utilizada.

Antes de iniciar a operação com o Plano de Rigging, o setor de segurança deve verificar os alguns itens analisando se os mesmo estão compatíveis com o plano elaborado, itens como:

- Remover interferências possíveis com a operação da máquina;
- Verificar acessos da máquina e carga, inspecionando o terreno;
- Preparar e orientar toda a equipe envolvida no içamento, instruindo cada um com relação às etapas de cada operação e isolar a área de operação.

2.3.5 Riscos mais freqüentes

Segundo Rocha (2008), os riscos mais frequentes na operação de içamento e movimentação de cargas são:

- Batidas por objetos e ferramentas;
- Exposição à energia elétrica;
- Ferimentos por objetos que caem durante a elevação e movimentação de cargas;
- Queda da máquina ou equipamento;
- Queda da carga e ruptura de cabos de aço, estropos ou cintas.

2.3.6 Plano de trabalho

De acordo com Rocha (2008), o plano de trabalho é de grande importância para a segurança da operação de içamento e movimentação de cargas e nele nos encontramos:

- Plano de Rigging por profissional habilitado;
- Planejamento completo da operação;
- Indicação em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida.

2.3.7 Requisitos de segurança para veículos

Baseando-se em Rocha (2008), um guindaste para maior segurança sempre deve ter:

- Freios de pé e de mão eficientes;
- Controles de fácil alcance e entendimento;
- Dispositivos que impeçam a descarga acidental do material transportado (dispositivos de travamento);
- Cinto de segurança abdominal, quando houver proteções laterais na altura dos ombros e cinto de segurança de 3 pontos, quando não houver as proteções laterais;
- Trava de segurança no gancho do guindaste;
- Sinalização de marcha ré sonora;
- Extintor de incêndio.

2.3.8 Patolamento e nivelamento do Guindaste

Segundo Mip Engenharia (2008), o patolamento e nivelamento do guindaste antes de uma operação de içamento de cargas é de grande importância para a segurança da operação e deve ser estudado de acordo com cada situação e sempre executado e conferido antes de cada içamento,

Para maior segurança não se deve ter armação instável das pranchas ou usar armação de pranchas sob os extensores das patolas. Isto mudaria o ponto de apoio do guindaste, reduzindo perigosamente a estabilidade como podemos ver nas imagens abaixo:

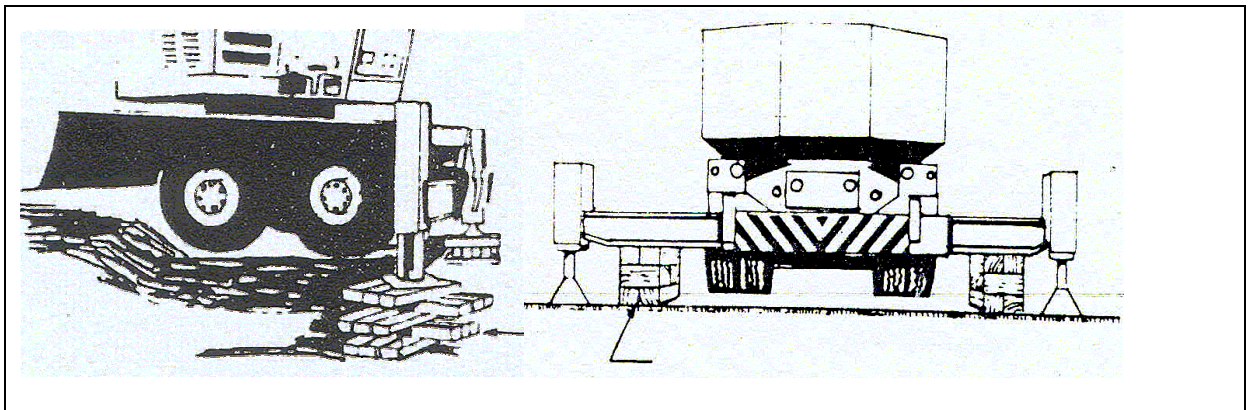


Fig. 32- Situações perigosas de patolamento

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

É recomendável que as pranchas sob as sapatas estejam dispostas encostadas umas nas outras, formando uma área pelo menos 03 vezes maior que a área de uma sapata, cobrindo totalmente a área da mesma. Na figura 33 podemos ilustrar de forma clara tal situação e de situações do uso errado das pranchas:

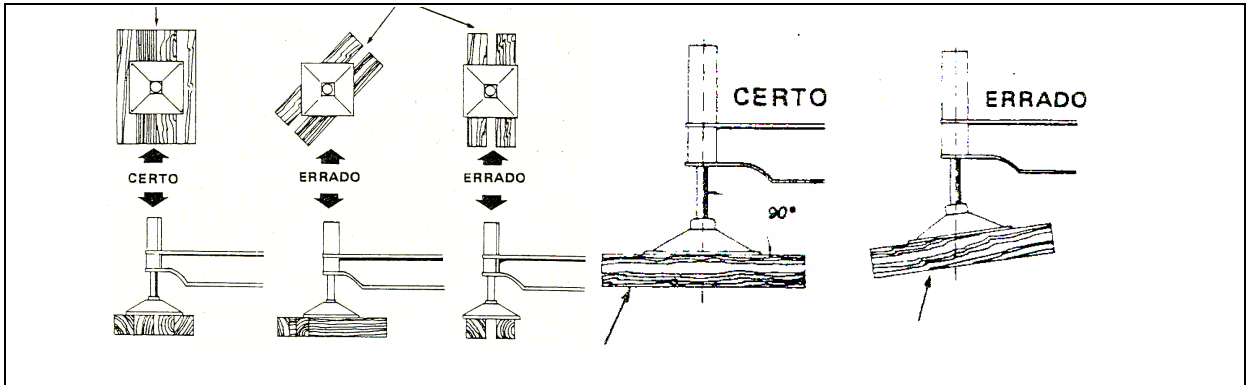


Fig. 33- Posições corretas e incorretas de patolas

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Como vimos às pranchas devem ser niveladas, garantindo que se mantenham perpendiculares ao eixo do cilindro da sapata.

O Nivelamento do guindaste deve ser observado a cada levantamento e não se deve deixar as rodas e pneus suportar toda a carga como vimos na figura 34, salvo os equipamentos projetados sem sapatas e que geralmente levantam pequenas cargas.

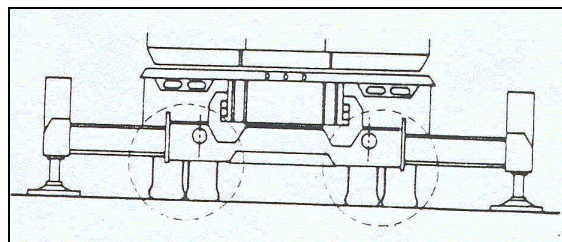


Fig. 34- Excesso de cargas nos pneus

fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

No levantamento de cargas, os guindastes devem estar com os dois extensores retráteis totalmente estendidos e não apenas um extensor como podemos visualizar na figura 35:

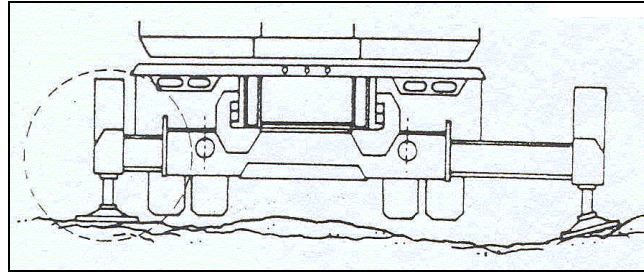


Fig. 35- Extensores pouco estendido

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Com exceção dos casos de levantamentos “sobre pneus”, as operações devem ser executadas como indicado, com as patolas totalmente estendidas, eliminando todo peso da máquina sobre os pneus como podemos notar na figura 36.

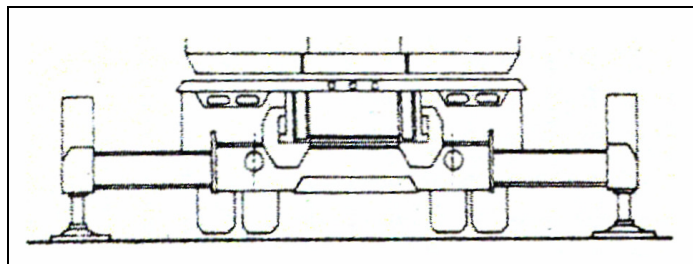


Fig. 36- Patolamento correto de um guindaste

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Um guindaste desnivelado pode comprometer a segurança da operação de içamento e movimentação de cargas assim como desgaste e risco no próprio equipamento já que o içamento de carga por um guindaste desnivelamento gera esforços concentrados em certas partes do equipamento, esforços estes que se não previstos pode danificar o guindaste ou resultar em um acidente. A imagem 37 nos ilustra um exemplo de guindaste desnivelado:

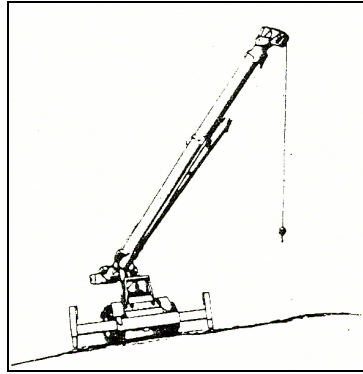


Fig. 37- Guindaste desnivelado

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Uma forma muito utilizada para certificar-se do nivelamento, é a utilização do cabo de carga como linha de prumo, trazendo a bola para o centro da lança como podemos ver na imagem 37:

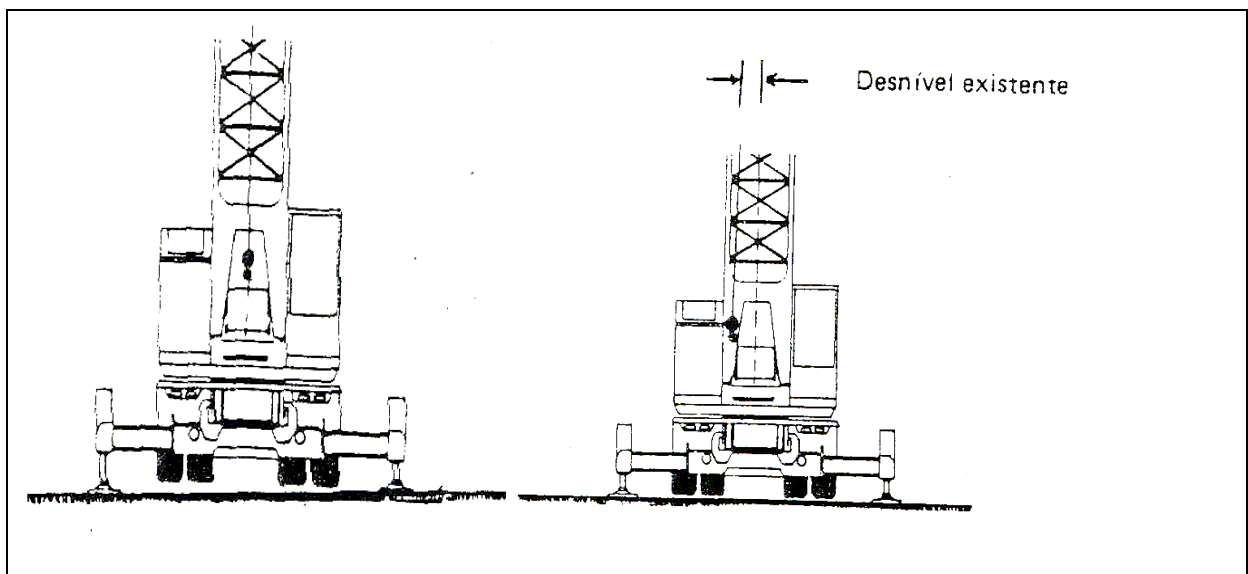


Fig. 38- Nivelamento correto e guindaste desnivelado

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

2.3.9 Isolamento e sinalização

Baseando-se em Mip Engenharia (2008), no içamento e movimentação de cargas com guindaste torna-se necessária a isolamento da área e a devida sinalização,

ficando também proibida a permanência de pessoas na área de movimentação da carga;

É necessário para tal operação a utilização de sistema uniforme de sinais, conforme anexo 01 feitos com braços e mãos, o uso de radio VHF com faixa exclusiva também é de grande importância na segurança da operação;

Caso o deslocamento da carga içada seja superior a área isolada torna-se necessário o uso de batedores.

O isolamento e sinalização da área podem ser feito com fitas de isolamento e o sinalizador deve utilizar o colete de sinalização conforme vemos na figura 38.

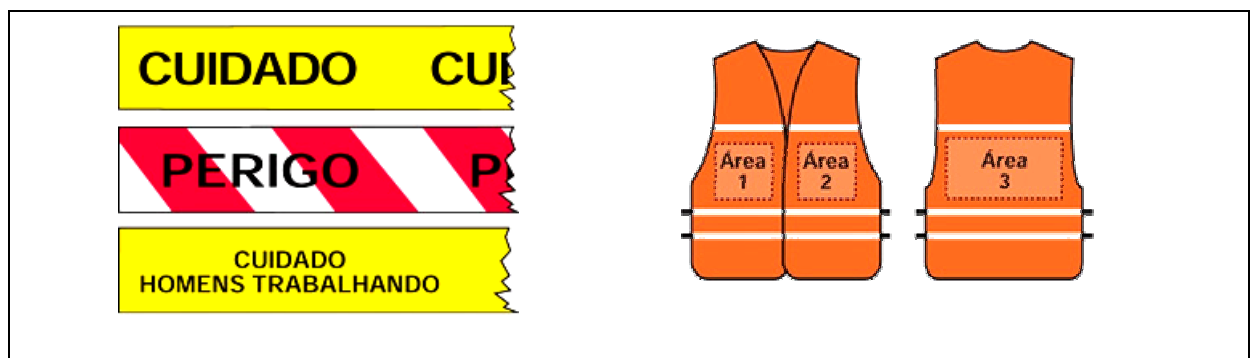


Fig. 39- Fitas de isolamento e coletes especiais

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Para o isolamento da área podemos usar a seguinte fórmula para achar a área de segurança a ser isolada.

$$I = (L+C) \times 1,3$$

Onde:

I = raio para instalação dos dispositivos de isolamento e sinalização

L = comprimento máximo da lança para realização da tarefa

C = parte da carga que pode exceder ao comprimento da lança

FS = Fator de Segurança = 30%

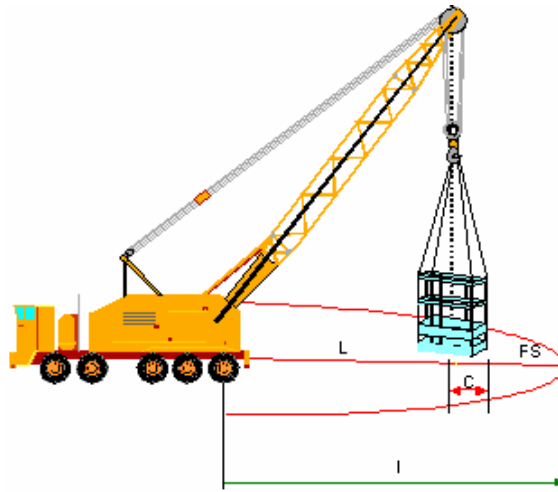


Fig. 40- Área de segurança a ser isolada

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

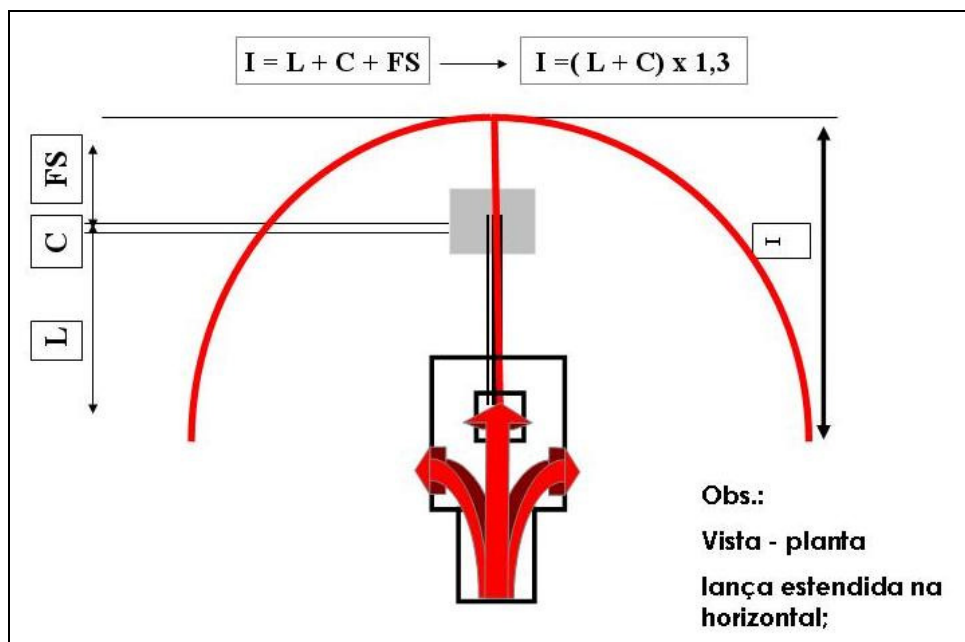


Fig. 41- Área de segurança a ser isolada

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

2.3.10 Amarração de carga

De acordo com Mip Engenharia (2008), a amarração de carga deve ser feita sempre por pessoa qualificada.

A carga deve estar disposta organizadamente e se deve sempre assegurar o equilíbrio ao içar a carga;

Os cabos que prendem estrados devem manter entre si ângulo menor ou igual a 90° , deve-se sempre proteger cantos vivos na amarração das cargas.

Para uma maior segurança na operação, sempre se deve usar acessórios específicos para cara içamento e este deve estar acordo com as tabelas de segurança de cada tipo de operação, abaixo temos exemplos de alguns acessórios e exemplos de amarração de carga.



Fig. 42- Acessórios de içamento e cargas içadas

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

2.3.11 Rede elétrica

Segundo Mip Engenharia (2008), ao executar trabalhos próximos de redes energizadas deve-se sempre aterrar o guindaste.

Em caso de chuva ou vento forte a tarefa deve ser paralisada, lembrando que independente da situação de trabalho sempre se deve estudar e sinalizar previamente o trajeto sob linhas energizadas, conforme figura 42.

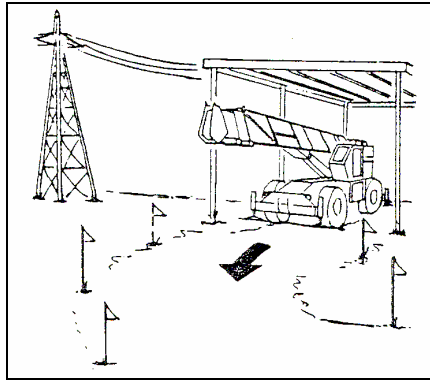


Fig. 43- Sinalização de trajeto

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

O trabalho próximo a rede elétrica deve ser avaliado sempre pela linha de comando devido aos riscos a serem analisados como por exemplo o de proximidade da lança durante a operação conforme podemos constatar na figura 43.

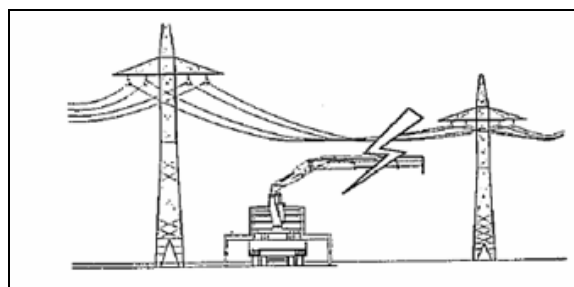


Fig. 44- Proximidade de lanca com a rede elétrica

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

No uso de guindastes, deve-se manter uma distância mínima de segurança das redes elétricas energizadas, conforme a tabela 1. Se necessário ficar a uma distância menor, as redes deverão ser desligadas ou isoladas.

Faixa de tensão (volts)	Distância mínima* (metros)
750 a 150.000	3
150.000 a 250.000	4,5
Além de 250.000	6

Quadro 1- Distância mínima de segurança. fonte:MIP ENGENHARIA (2008),

Fica também estabelecido que a distância mínima deve ser medida a partir da ponta da lança, observando que abaixo de 750volts deve ser mantida a distância mínima de 3 metros, lembrando que tal distância de segurança entre o equipamento e a rede energizada é válida tanto para a operação de içamento e movimentação de carga, quanto para o transporte ou locomoção do guindaste conforme podemos visualizar na figura 44.

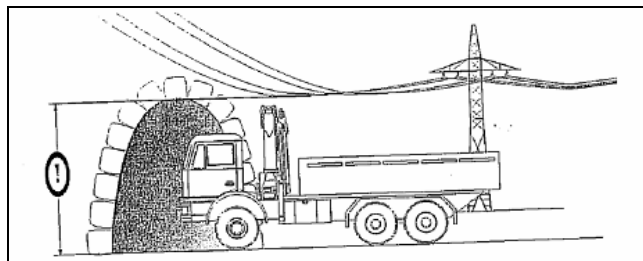


Fig. 45 - Proximidade do guindaste com redes elétricas em vias

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

2.3.12 Padrão mínimo para operação de um Guindaste

Baseando-se em Mip Engenharia (2008), alguns itens se tornam necessário para operar um guindaste de forma segura, itens que devemos ressaltarmos como por exemplo:

- Somente operador qualificado poderá operar o guindaste;

- Todo o operador deve sempre inspecionar e identificar o terreno ou local onde será realizada a tarefa, observando ondulações, buracos, terrenos desnivelados entre outros itens já citados, ele deve também observar os espaços livres para efetuar manobras e movimentação de cargas, as condições do equipamento e qualquer restrição existente;

- Antes de se deslocar com o guindaste veicular, certifique-se de que o mesmo esteja na posição de transporte e as patolas recolhidas e travadas;

- Não ficar, nem permitir que outras pessoas permaneçam sobre a carroceria ao utilizar o guindaste veicular no içamento e movimentação da carga ou durante a locomoção do mesmo;

- Ao movimentar cargas, maiores do que 50% da capacidade do guindaste veicular, usar o comando do lado oposto à mesma, lembrando que no caso de colocação de postes, o operador poderá realizar a atividade do mesmo lado da carga.

- Antes de iniciar qualquer operação, o guindaste veicular deverá estar patolado corretamente, com freio de estacionamento acionado e calço nas rodas, nunca se deve operar o guindaste sem o mesmo estar patolado;

- Não efetuar manutenção ou trocar pneus com o guindaste apoiado nas patolas;

- O içamento, movimentação e transporte de cilindros de gases somente poderão ser feitos com utilização de gaiola, presa à estrutura da carroceria, com os cilindros na posição vertical, lembrando que os cilindros devem estar equipados com seus capacetes;

- Verificar a estabilidade do guindaste quando levantar a carga;

- O guindaste deverá estar equipado com sirene de ré;

- Nunca arrastar qualquer carga com a lança utilizando o sistema de giro do equipamento ou girar o equipamento em alta velocidade;
- Nunca utilizar o guindaste para esforços para baixo nunca se deve deslocar ou arrancar postes, vigas, colunas, entre outras cargas presas ao solo ou engastadas em alguma estrutura com movimentos oscilantes,;
- Nunca realizar dois comandos hidráulicos ao mesmo tempo;
- Nunca deslocar o veículo com a lança do guindaste estendida ou com carga içada sem a real necessidade e sem a isolação da área a ser percorrida pelo mesmo. Lembrando que nunca se deve içar ou fazer o uso de gaiolas improvisadas para içar pessoas;
- Em nenhum momento deve-se efetuar levantamento de carga acima das especificações da máquina ou sobre pessoas, qualquer uma das situações citadas acima pode contribuir para a ocorrência de um acidente ou danificar o equipamento, sempre se deve consultar antes de qualquer içamento as tabelas de cargas como por exemplo a da figura 46 e o diagrama operacional de cargas e lanças que podemos visualizar na figura 47, tais tabelas devem ser fornecidas pelo fabricante do guindaste e estar sempre disponível ou fixado no equipamento junto ao operador.

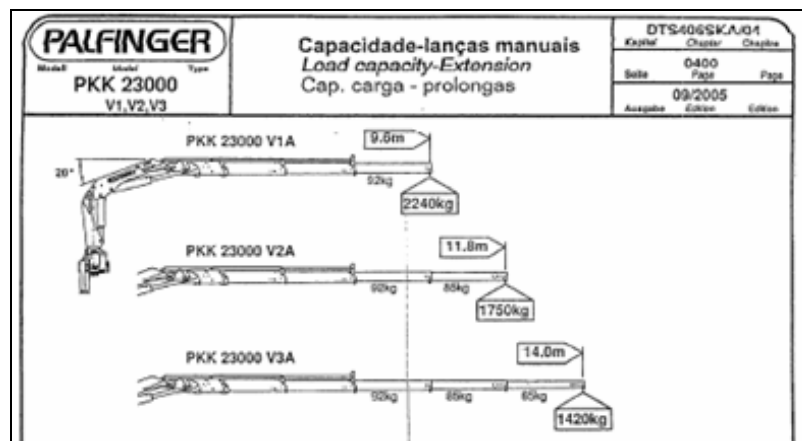


Fig. 46- Exemplo de tabela de cargas

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

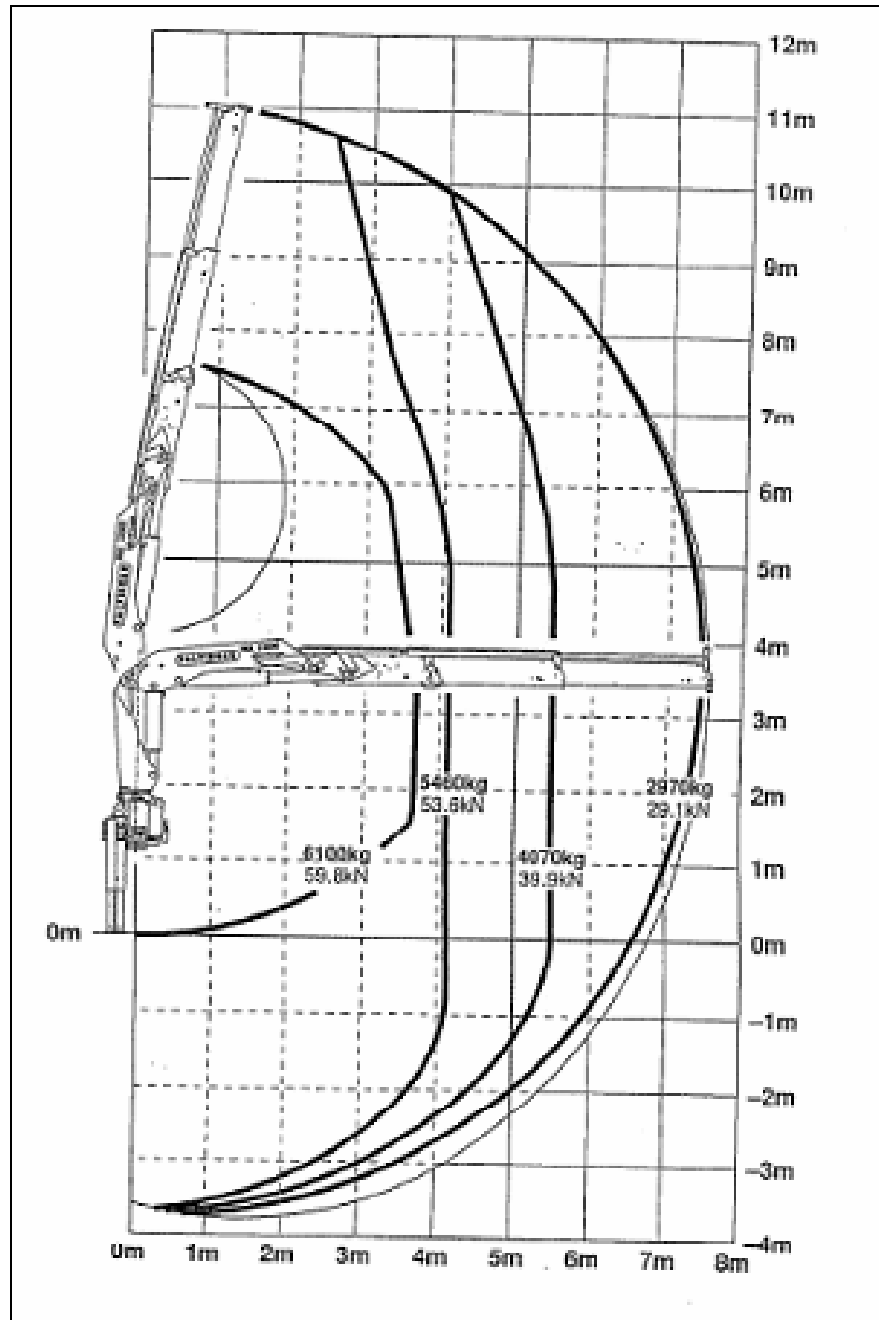


Fig. 47- Exemplo de diagrama de cargas e lanças

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

- O operador deve ter conhecimento e receber treinamento de primeiros socorros assim como treinamento em mecânica sabendo identificar todos os acessórios, equipamentos e partes do guindaste em que vai operar como por podemos ver nos itens do anexo 4.

2.3.13 Regras de operação de um guindaste

Segundo Vaccaro (2006), conforme já vimos devemos seguir algumas ordens e regras de operação para que com elas possamos aperfeiçoar e melhor assegurar a segurança da operação, a primeira delas é de sempre colocar o guindaste em posição adequada para que a mesma possibilite um maior aproveitamento do equipamento e do espaço disponível.

Em caso de estar em terreno inclinado, ou acidentado, colocar o guindaste em posição que aumente a segurança do equipamento e do usuário, tendo assim um melhor rendimento e uma vida mais longa do equipamento.

Deve-se sempre colocar em posição operacional e verificar o nível do óleo no reservatório, também verificar se o guindaste está devidamente lubrificado e após devemos estender as lanças dos pés travando-as com os respectivos pinos

Acionar as alavancas dos pés de maneira à apoiar-las sobre o solo, até livrar o veículo de qualquer esforço resultante do trabalho, lembrando que se deve verificar se o solo onde o guindaste está situado, está bem firme de maneira a sustentar o guindaste com a carga em operação, caso contrário, tem que se escolher outra posição para operação ou aumentar a área das patolas através de calços.

Lembrar sempre que o jogo de lança está no berço de apoio, jamais dar comando de giro com a lança em repouso no berço.

Deve-se sempre efetuar manobras sem nenhuma carga necessidade com o guindaste, fazendo com que atinja as posições máximas e mínimas, permitindo assim que o óleo hidráulico se desloque totalmente. Após esta operação, verificar se há algum vazamento no sistema hidráulico.

Nunca se deve deixar de prestar atenção em qualquer ruído anormal ou folga excessiva no guindaste. Existindo alguma dessas anormalidades, verifique o equipamento e tome as devidas precauções necessárias, encaminhando o equipamento para oficina de manutenção.

Se após efetuar todas estas operações e o guindaste não apresentar nenhuma anormalidade, então o equipamento está em perfeitas condições para início dos trabalhos.

Depois de terminado os trabalhos com o guindaste, sempre deve-se colocá-lo na posição de transporte, não o deixe patolado ou com a lança aberta sem necessidade, portanto após o uso acione as alavancas dos pés hidráulicos de tal maneira a recolhe-los totalmente, após esta operação, recolha manualmente ou hidraulicamente as lanças dos pés.

Verificar sempre antes de mover o guindaste, se os pés estão totalmente recolhidos, se o guindaste está em condições seguras de se movimentar e se o local permite tal movimentação.

2.3.14 Normas básicas de segurança para operação com guindaste

Segundo Vaccaro (2006), a maioria dos casos de acidentes com guindastes, está relacionados ao homem que opera o equipamento de içamento, seja por desconhecimento da máquina em si ou pela imprudência, imprudência esta que muitas vezes é motivada pela autoconfiança.

Alguns procedimentos de segurança devem ser adotados visando evitar acidentes no içamento e movimentação de cargas e no uso do guindastes,

baseados na norma regulamentada 11 e 12 do ministério do trabalho(NR-11, NR-12), código de trânsito brasileiro e normas auxiliares, procedimentos como:

Reservar a operação e a utilização de equipamentos ao pessoal treinado e habilitado conforme prevê a Portaria n° 3214 de 1978 da NR 11 da CLT, a qual exige visão e capacidade auditiva normais.

O operador deve estar preparado física e emocionalmente para seu dia de trabalho.

Antes de operar o guindaste, deve-se fazer uma inspeção visual em torno do mesmo(CHECK LIST).

Não se deve operar um guindaste avariado. Todos os transportadores industriais deverão ser permanentemente inspecionados e as peças defeituosas, ou que apresentem deficiências, deverão ser imediatamente substituídas. (NR-11.1.8)

Antes de usar o guindaste, é necessário certificar-se que qualquer eventual condição perigosa para a segurança, tenha sido oportunamente eliminada.

Não se deve dar partida, antes de testar os controles. Controle os freios, os comandos de direção e dos implementes antes de dar partida e avise aos responsáveis pela manutenção, de qualquer eventual irregularidade de funcionamento.

Deve-se executar o trabalho de içamento e movimentação com o auxílio de um ajudante, ele é um grande aliado para efetuar um trabalho perfeito e deve obrigatoriamente ser treinado e qualificado para a operação.

Operador deve ter certeza que o guindaste está apoiado firmemente ao solo por meio de seus estabilizador antes de qualquer operação.

Procurar sempre o ponto mais próximo e a parte mais seca, firme e nivelada do terreno. Em caso de terreno sem muita firmeza, deve-se utilizar pranchas de madeira para dar maior área de apoio às sapatas.

Grande atenção deve ser dada ao tipo solo no qual os estabilizadores estão sendo abaixados.

Ao selecionar o local para estacionar e estabilizar o conjunto, verificar sempre a existência de bueiros, canalizações subterrâneas, terrenos falsos, ou quaisquer outros obstáculos que possam comprometer a segurança e a estabilidade dos mesmos.

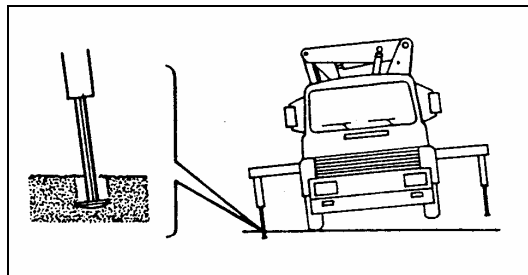


Fig. 48- Guindaste em terreno irregular

Fonte: (VACARRO, 2006, p.26)

Caso se tenha que operar o equipamento em terreno inclinado, deve-se estacionar o veículo na posição de maior segurança e utilizar calços nos pneus e o freio de estacionamento. Deve-se manter sempre em ótima condição o freio de estacionamento, ele é um dos itens fundamentais para uma operação segura.

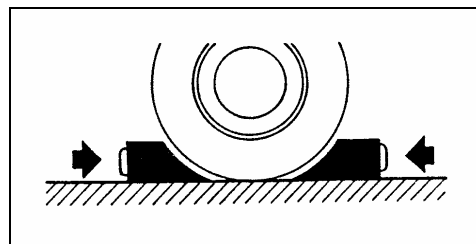


Fig. 49- Aplicação de calço nas rodas do guindaste

Fonte: (VACARRO, 2006, p.26)

Quando operar os estabilizadores sempre observar a distância mínima de segurança.

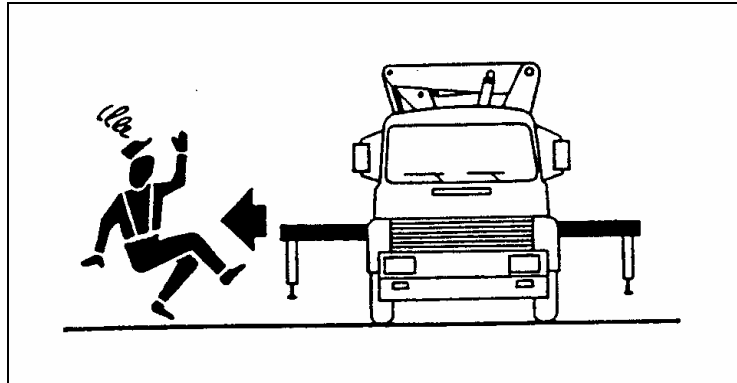


Fig. 50- Lança atingindo pessoa

Fonte: (VACARRO, 2006, p.26)

Evitar movimentar o equipamento com objetos soltos sobre a lança ou sobre a carga, procurar sempre operar o guindaste do lado oposto ao da carga e nunca operar os estabilizadores com a lança do guindaste em operação.

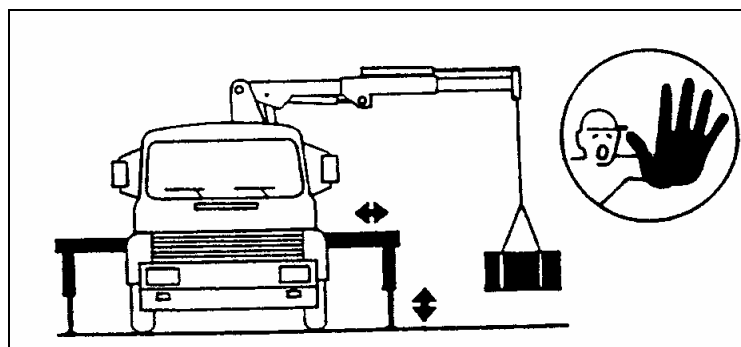


Fig. 51- Operação do estabilizador com a lança em operação

Fonte: (VACARRO, 2006, p.27)

A estabilidade do guindaste é proporcional a extensão dos braços estabilizadores e o peso do próprio guindaste embora as extensões dos braços tenha limite.

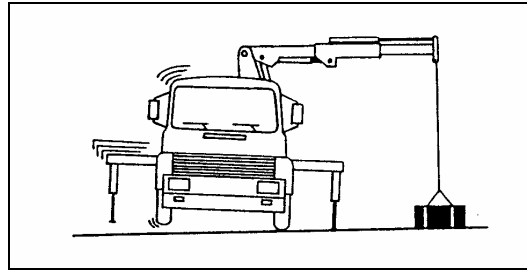


Fig. 52- Tombamento lateral do guindaste

Fonte: (VACARRO, 2006, p.27)

Em qualquer operação com o guindaste, é necessário checar com grande cuidado o grau de estabilidade com a carga que estiver movimentando, levantando alguns centímetros do solo a carga, é possível que ao fazer esta operação as rodas do outro lado levantem do chão até o máximo de 5 cm.

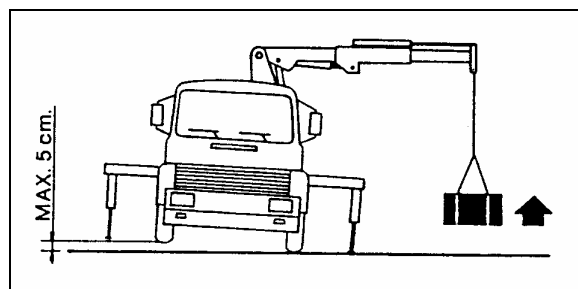


Fig. 53- Teste de estabilidade

Fonte: (VACARRO, 2006, p.27)

Sempre deve-se ver se não há pessoas ou obstáculos próximos a máquina quando você for colocá-la em funcionamento, segundo a legislação, nas áreas de trabalho com máquinas e equipamentos devem permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas (NR-12.6.4), portanto, a área física de operação deve ser rigorosamente isolada.

Nunca se deve ficar sob a carga ou passar com a carga sobre outras pessoas.

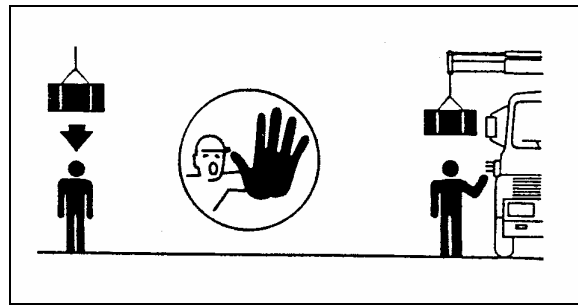


Fig. 54- Cargas sobre pessoas

Fonte: (VACARRO, 2006, p.28)

Isolar sempre a área onde se vai operar o guindaste tendo sempre certeza de que não existem pessoas estranhas na área.

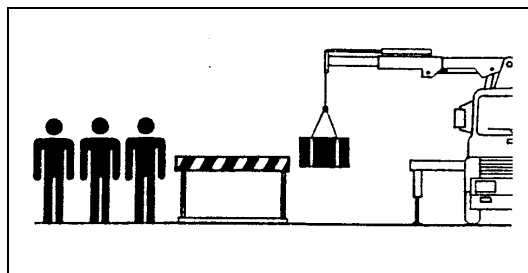


Fig. 55- Isolamento físico da área de operação do guindaste

Fonte: (VACARRO, 2006, p.28)

Usar sempre os equipamentos de segurança previstos tais como: capacete, óculos, sapatos antiderrapantes, protetores auriculares etc.

Verificar com o encarregado, técnico ou engenheiro de segurança quais os EPIs (equipamentos de proteção individual) necessários ao ambiente de trabalho, um EPI indispensável é o protetor auricular. Há normas (NR15 - Anexo 1) que regulamentam o tempo de trabalho, de acordo com o nível de ruído do guindaste, lembrando que, geralmente quanto mais velho for à máquina, mais barulho ela faz.



Fig 56- Uso de protetor auricular

Fonte: (VACARRO, 2006, p.28)

Só é permitido operar guindaste dentro das empresas operadores qualificados e credenciados. Para dirigir o caminhão com o guindaste em vias publicas o condutor deve ser habilitado de acordo com o Código Brasileiro de Transito, segundo a legislação trabalhista, os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e só poderão dirigir se durante o horário de trabalho portarem um cartão de identificação, com o nome e fotografia, em lugar visível. (NR-11.1.6).

Nunca movimentar o guindaste com carga suspensa.

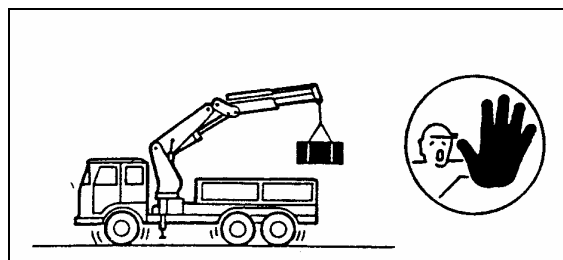


Fig. 57- Movimento do guindaste com carga suspensa.

Fonte: (VACARRO, 2006, p.29)

Quando em vias publicas ou o guindaste tenha que percorrer uma distância significativa, a lança deve estar completamente retraída, baixada e posicionada em sua posição de viagem, prenda todos os itens de mover o guindaste.

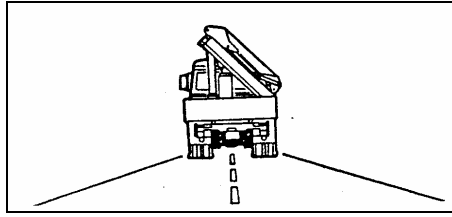


Fig. 58- Viagem correta do guindaste tipo veicular

Fonte: (VACARRO, 2006, p.29)

Sempre deve-se dirigir com cuidado e em velocidade compatíveis com a via e com segurança e verificar sempre o limite de cargas das pontes, antes de passar sobre elas, saber sempre se elas suportarão uma carga maior que o peso do veículo.

Observe os espaços, quando viajar, não passe por obstruções aéreas ou laterais em que possa haver colisões de galhos, redes elétricas, cabos de telefone, entre outros objetos com o caminhão ou guindaste.

Use muito cuidado quando levantar cargas com mais de um guindaste, se possível demos usar guindastes maiores.



Fig. 59- Içamento de carga com dois guindastes

Fonte: (LIEBHERR, 2008)

Quando se movimentar em quadras apertadas, colocar mais de um sinaleiro para ajudar na proteção contra colisão ou batidas contra estruturas.

Nunca deve-se dar ré sem auxílio de um sinaleiro para verificar a área atrás do guindaste está livre de obstruções e ou de pessoas.

Usar somente um sinaleiro qualificado sempre que a visão esteja obscura e seguir apenas uma sinalização porém, deve-se obedecer um sinal de parada de qualquer um.

Se for perdida a comunicação com o sinaleiro, deve-se parar o movimento do guindaste até recuperar o contato, deve-se sempre ter visão da carga e do sinaleiro o tempo todo, se for perdida a visão deve-se parar imediatamente a operação.

Nunca deve-se bater em qualquer obstrução com a lança e se a lança se chocar com um objeto acidentalmente, deve-se parar imediatamente, inspecionar a lança, e retirar o guindaste do serviço se a lança for danificada.

Os guindastes são projetados e limitados para manusear cargas suspensas livremente, lembrando que não se deve puxar poste, pilhas, ou artigos submersos que possam ter um acúmulo pesado de lama, sedimentos ou areia, muito menos usar a lança como uma espécie de martelo ou para forçar algum objeto para baixo.

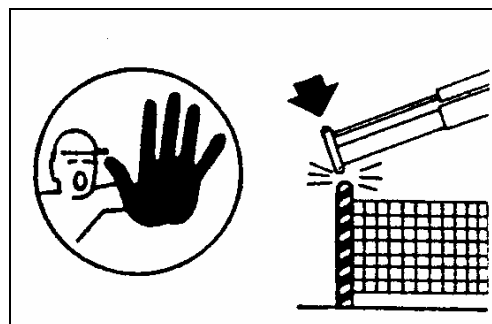


Fig. 60- Movimento da lança forçada para baixo

Fonte: (VACARRO, 2006, p.31)

Movimentar sempre a carga próxima da máquina e do solo e lentamente se possível usar um cabo guia para controlar a carga.

Nunca girar ou baixar a lança dentro dos limites da cabine do transportador.

Sempre parar o giro do gancho quando desengatar uma carga.

Girar a carga lentamente, o giro rápido pode causar a saída da carga e aumentar o raio da carga.

Nunca trabalhar com o guindaste no escuro, na neblina ou em outras condições que dificultem a visibilidade, tornando a operação insegura.

Toda a estrutura do guindaste, é calculada e construída para suportar os carregamentos conforme determina o gráfico, obedecendo os limites horizontais e verticais.

Procurar movimentar a carga em um raio o mais próximos possível do centro de giro, buscando assim maior estabilidade e segurança na operação.

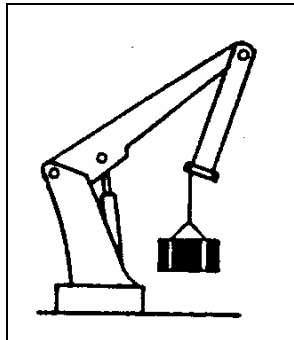


Fig. 61, Movimento da lança próximo do centro de giro

Fonte: (VACARRO, 2006, p.31)

Nunca executar um trabalho para o qual não se tenha autorização. Seguir sempre os procedimentos e recomendações descritos nas publicações de assistência técnica. A manutenção e inspeção somente podem ser executadas por pessoas devidamente credenciadas pela empresa. (NR-12.6.2).

O operador é responsável pelo acesso de pessoas não autorizadas no implemento do guindaste.

Não utilizar o guindaste, cargas ou acessórios para transportar pessoas, ou seja, não deixar nunca ninguém dar carona sobre cargas, eslingas, talha, etc.

Em caso de intervenção fora da oficina, posicionar o guindaste em local plano e bloqueie-o.

Nunca deve-se usar na área de içamento anéis, relógios de pulso, jóias, roupas soltas ou desabotoadas, como por exemplo gravatas, roupas rasgada, cachecol, blusas desabotoadas ou blusas com zíperes desabotoadas, que podem prender-se em partes em movimento, tal consideração é importante principalmente para o operador e sinaleiro.

Deve-se procurar ter um perfeito conhecimento do guindaste dentro do seu gráfico de cargas, analisando-o sempre que surgirem dúvidas, o gráfico de cargas deve ser fixado no guindaste, portanto consultar sempre a capacidade no mapa de carga na cabine antes de fazer qualquer levantamento.

Os mapas de carga representam as cargas máximas permissíveis, que são baseadas na inclinação ou nas limitações estruturais sob condições específicas, temos sempre conhecer os raios de operação precisos, comprimento da lança e o ângulo deve ser parte da rotina do operador em cada operação específica, quando se levantar alguns tipos de cargas, o guindaste desviará o sentido da lança e a carga abrirá, aumentando o raio da carga, deve-se estar sempre certo de que a planilha de capacidade de carga não vai ser excedida quando isto acontecer.

Vento entre outros fatores, pode afetar a estabilidade do guindaste e a estrutura deste, práticas de trabalhos com cargas para cada serviço e levantamento particular devem ser estabelecidas pelo usuário dependendo das condições que

existem no tempo em que é feito um levantamento, deve ser feita uma apropriação de reduções de capacidade, sempre que as condições indiquem a possibilidade de uma perda de estabilidade do guindaste ou ocorrência de dano estrutural, deve-se ter muito cuidado quando a velocidade de vento se aproximar de 3km/h por hora.

Nunca exceder os limites do guindaste, não confiar na estabilidade de tombamento do mesmo para determinar a capacidade máxima de levantamento, lembrar que todos os dispositivos utilizados nas operações de içamento somam com a carga de capacidade.

As lanças expandidas podem criar uma condição de tombamento dependendo da posição, por tanto sempre que possível deve-se retrain a lança proporcionalmente conforme a capacidade indicada no mapa de cargas do equipamento.

Nunca deve-se empurrar ou puxar a carga com uma lança de guindaste, pois sobrecarrega a lança do guindaste e causa movimento pendular.

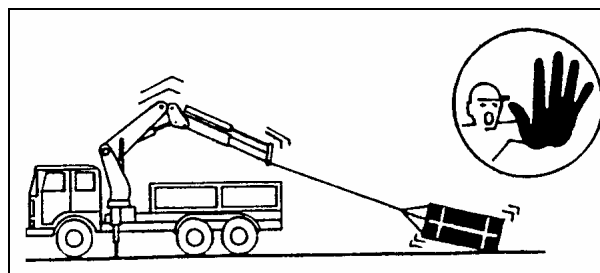


Fig. 62- Carga sendo arrastada

Fonte: (VACARRO, 2006, p.33)

Evitar movimentos oscilantes durante a movimentação da carga, pois aumenta o estresse da estrutura em 50% comparado a uma operação normal.

Deve-se usar se possível varias voltas de cabo para cargas pesadas e antes de içar a carga, confira se a mesma está bem segura no gancho, com cabos no

tamanho certo e em boas condições, lembrando que não é permitida a operação com cabos danificados .

Usar somente eslingas ou outros dispositivos de amarração dentro da carga de resistência de cada um dos acessórios ou equipamento de içamento.

Nunca amarrar o cabo do guincho em volta da carga e verifique talhas, ferragens e eslingas antes do uso.

Nunca manusear cabos com mãos nuas, sempre deve-se usar luvas apropriadas para manusear cabos de aço.

Só levantar uma carga de cada vez, não deve-se levantar duas ou mais cargas amarradas separadamente de uma só vez, mesmo que estejam dentro da capacidade do guindaste.

Nunca deixar o guindaste com carga suspensa se o operador tiver que se ausentar, deve-se baixar a carga no solo.

É importante que o cabo do guincho fique bem posicionado.

Nunca operar o guindaste próximo de rede elétricas, o guindaste não é isolado, para tal operação devem-se seguir recomendações específicas de segurança conforme já vimos, nunca esquecendo que se planeje e faça uma rota segura e sinalizada antes de deslocar o guindaste sob fios elétricos.

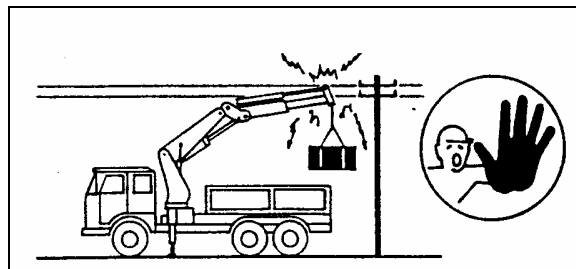


Fig. 63- Risco com guindaste próximo à rede elétrica

Fonte: (VACARRO, 2006, p.34)

Nunca operar o guindaste sem consultar os regulamentos ou código de segurança aplicável no local assim como o mapa de risco da área de operação.

Não deve-se depender unicamente do aterramento do guindaste caso o mesmo o tenha, a eficiência do aterramento é limitada pelo tamanho do fio condutor usado, a condição do solo, a quantidade da voltagem, a corrente atual, etc.

Usar sempre cabo guia de materiais que não sejam condutores de eletricidade, lembrando que não se deve usar cabo guia que molhado ou sujo pois este pode conduzir mais facilmente a eletricidade.

Evitar contato acidental com a alavanca de mudança de marchas enquanto o motor está funcionando, tal ocorrência pode resultar em um movimento inesperado da máquina.

Os equipamentos de transporte motorizados(guindaste) deverão possuir sinal de advertência sonora (buzina), (NR-11.1.7).

As máquinas e os guindastes que no seu processo de trabalho lancem partículas de material, devem ter proteção, para que essas partículas não ofereçam riscos (NR-12.3.4).

Os reparos, a limpeza, os ajustes e a inspeção somente podem ser executados com as máquinas(guindaste) paradas, salvo se o movimento for indispensável à sua realização (NR-12.6.1).

A manutenção e inspeção das máquinas e dos equipamentos(guindaste) devem ser feitas de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante e/ou de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes no País (NR-12.6.3).

Os operadores não podem se afastar das áreas de controle das máquinas (guindaste) sob sua responsabilidade, quando em funcionamento (NR-12.6.5).

A operação de máquinas e equipamentos (guindaste) que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá (NR-18.22.1).

As máquinas e equipamentos (guindaste) de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries (NR-18.22.4).

O abastecimento de máquinas e equipamentos (guindaste) com motor a explosão deve ser realizado por trabalhador qualificado, em local apropriado, utilizando-se de técnicas e equipamentos que garantam a segurança da operação (NR-18.22.5).

Não usar os estabilizadores somente como meio para levantar a máquina (guindaste), pois a falha ou defeito de uma mangueira ou algum outro componente pode ter resultados fatais.

2.3.15 Cabos de Aço e seu uso seguro

Segundo Vacarro (2006), os estropos como podemos observar na figura 64, são feitos de cabo de aço, compostos de núcleo ou alma e pernas. As pernas enrolam-se em volta da alma, em forma de espiral, com passo determinado, lembrando que passo é a distância na qual uma perna dá a volta completa em uma perna conformes podemos visualizar na imagem 65. As pernas são compostas de fios, também enrolados em espiral que chamamos de arame, temos como exemplo, um cabo de 6 x 19 é um cabo com seis pernas e dezenove fios por perna.

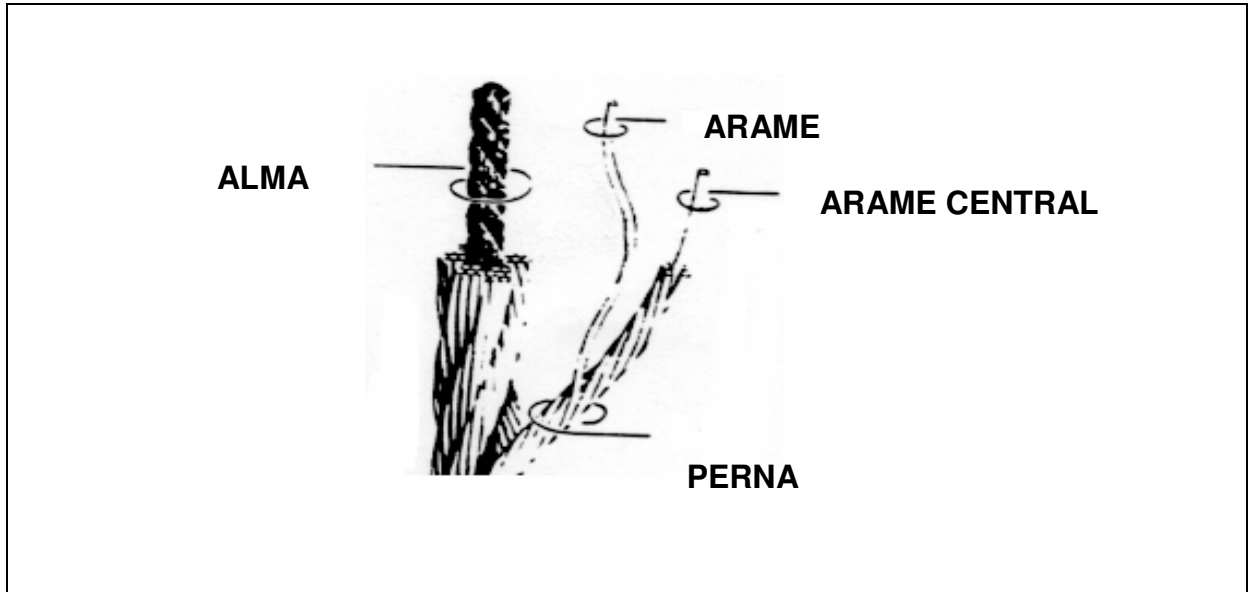


Fig. 64- Detalhamento de um cabo de aço

Fonte: (VACARRO, 2006, p.41)

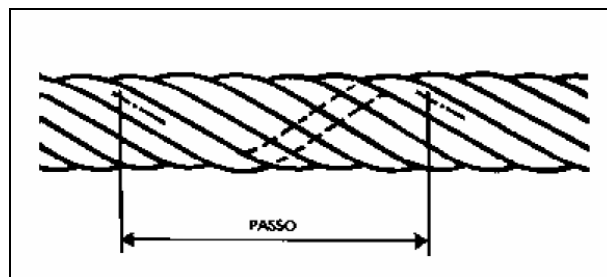


Fig. 65- Passo de um cabo de aço

Fonte: (ROCHA, 2008, p.01.)

Os cabos são classificados de acordo com o número de pernas e fios por perna.

As almas dos cabos como podemos visualizar na figura 66, podem ser de aço ou de fibra. As almas de aço podem ser formadas por um cabo independente ou por uma perna.

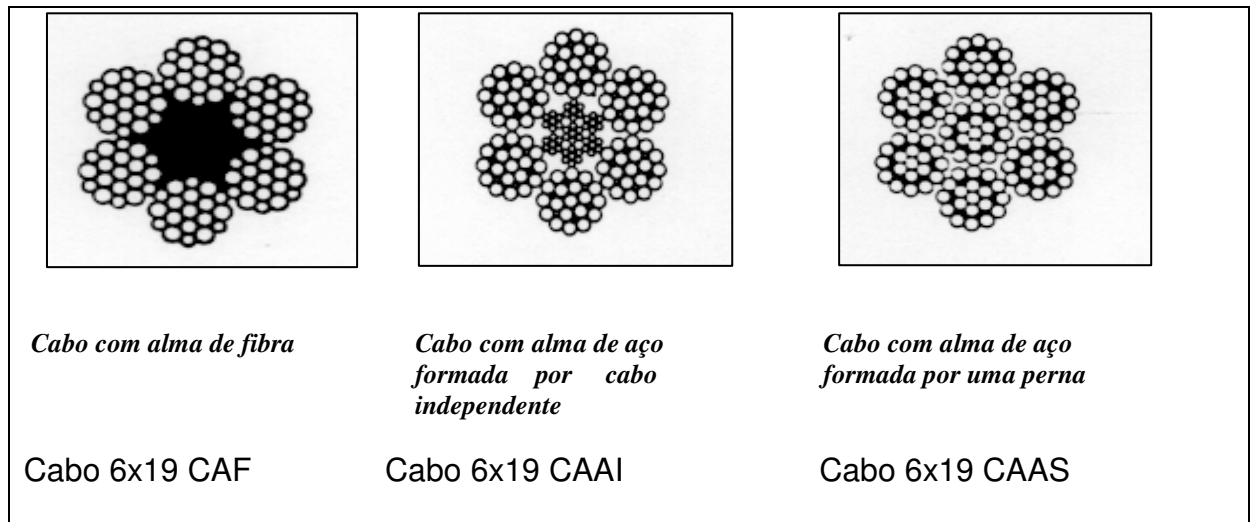


Fig. 66- Detalhamento de um cabo de aço.

Fonte: (VACARRO, 2006, p.41)

Segundo Rocha (2008), para uma maior segurança na operação de içamento e movimentação de cargas com guindastes através do uso de cabos de aço, algumas recomendações são de grande relevância, tais como:

- É nunca fabricar estropos de qualquer espécie, independente da carga a ser içada por este;
- Estropos não devem ser movimentados arrastados no chão;
- O estropo deve ser conservado sempre limpo e bem lubrificado;
- Evitar o uso de estropos em contato com objetos em alta temperatura;
- Não expor cabos com alma de fibra a temperaturas superiores a 82°C e inferiores a 0°C;
- não expor os cabos de aço á ambientes quimicamente agressivos pois estes podem afetar a resistência dos cabos, uma vez que o material pode ser danificado por ataque de substâncias cáusticas e ácidas ou fumaça;
- Sempre respeitar a tabela geral de cargas no anexo 05 e usar sempre grampos em laços de acordo com a tabela do anexo 06.

-Inspeção freqüente: Segundo Rocha (2008), Todos os cabos devem ser inspecionados visualmente pelo usuário antes de cada utilização. Esta observação visual deve-se preocupar em detectar deformações que possam causar riscos imediatos conforme listado a seguir :

- Distorções do cabo através de dobra, amassamentos, alongamento do passo, gaiola de passarinho, perna fora de posição ou alma saltada ou redução do diâmetro do cabo em pequenos trechos deve ser analisada;

- Corrosão em geral;
- Pernas rompidas ou cortadas.

Os cabos de aço não deverão ser usados quando apresentarem os seguintes defeitos :

- Gaiola de passarinho:

Se existir gaiolas conforme figura abaixo o cabo não apresenta condições seguranças para o uso.



Fig. 67- Gaiola de passarinho

Fonte: (ROCHA, 2008, p.08)

- Fios e pernas rompidos:

Ao longo de um passo do cabo, não devem conter mais de que 05 fios rompidos entre pernas ou mais de 03 concentrados em uma única perna independente do tipo de cabo de aço .

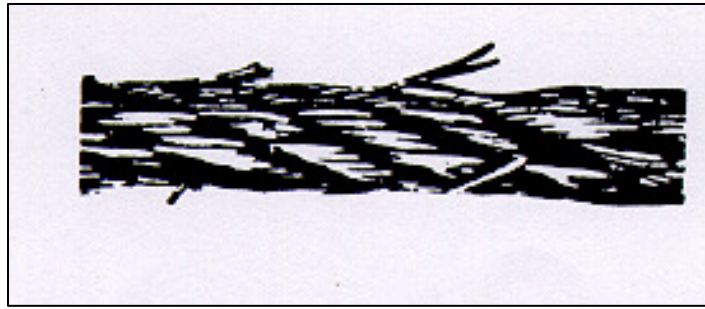


Fig. 68- Fios e pernas rompidos

Fonte: (ROCHA, 2008, p.08)

- Amassamento:

Se existirem amassamentos o cabo deverá ser sucateado.

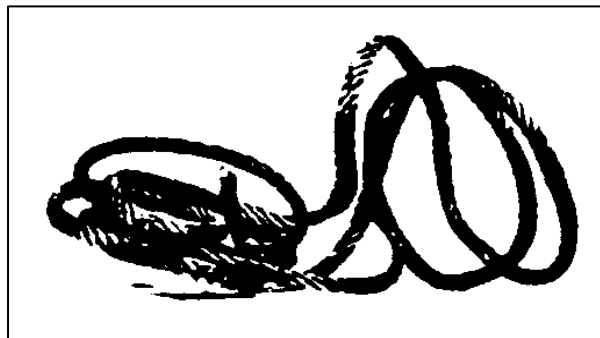


Fig. 69- Amassamento em cabo de aço

Fonte: (ROCHA, 2008, p.08)

- Dobra:

Se existirem dobras o cabo deverá ser sucateado.

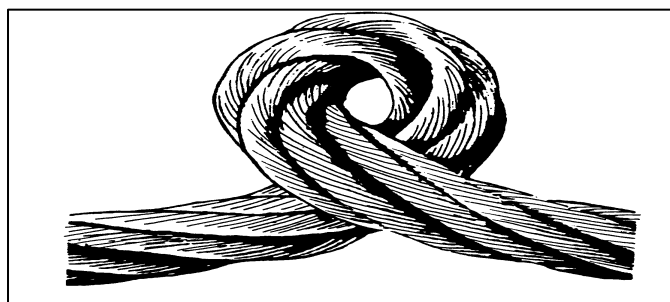


Fig. 70- Dobra em cabo de aço

Fonte: (ROCHA, 2008, p.08)

- **Inspeção periódica:** Segundo Mip Engenharia (2008), a inspeção periódica deve ser realizada regularmente por pessoas responsáveis e a sua frequência deve estar baseada nos seguintes aspectos:

- Frequência de uso do cabo de aço;
- Severidade das condições de trabalho;
- Tipo de movimentação de carga;
- Experiências anteriores com outros cabos aços usados em serviços similares.

Para uma maior segurança os cabos deverão ser inspecionados mensalmente ou quando houver a necessidade de inclusão, pelo mecânico de cada setor, que pôr sua vez utilizará um sistema de cores para identificar as inspeções mensais conforme segue :

Identificação da Cor do Mês			
JAN = LARANJA		JUL = LARANJA	
FEV = AMARELO		AGO = AMARELO	
MAR = VERMELHO		SET = VERMELHO	
ABR = BRANCA		OUT = BRANCA	
MAI = VERDE		NOV = VERDE	
JUN = AZUL		DEZ = AZUL	



Fig. 71- Tabela e fitas de inspeção periódica em cabo de aço

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Como exemplo, no mês de julho, quando for feita a inspeção, os responsáveis identificarão os cabos com a cor relativa ao mês, ou seja, laranja.

2.3.16 Cintas em Nylon e seu uso seguro

De acordo com Mip Engenharia (2008), para um uso seguro e correto de cintas no içamento de cargas através de guindastes é de grande importância recomendações e considerações como:

- Nunca exceder as especificações técnicas e recomendações do fabricante nas limitações de peso e estabilidade;

- A influência térmica não pode ser maior que + 100° C;

- Água não afeta a resistência do poliéster;

- Planejar e preparar bem a movimentação de carga;

- Verificar antes da utilização da cinta, se a carga de trabalho e o comprimento prescrito na etiqueta da cinta estão corretos;

- Verificar se a cinta não possui danos antes de utilizá-la;

- Nunca dar nós nas cintas;

- Nunca movimentar carga com uma cinta torcida;

- Proteger a cinta contra superfícies ásperas e cantos afiados;

- Evite a colocação de mais de um par de cintas por gancho;


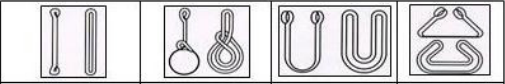
- Nunca arrastar cargas com a cinta;

- As alças dos olhais devem ser inspecionadas cuidadosamente.

- Quando houver a elevação de uma carga pesada com mais de uma cinta, deve-se verificar se o total do peso está bem distribuído na tensão dos vértices da cinta

- Os olhais e alças das cintas devem ser sempre inspecionados cuidadosamente antes de cada uso.

As cintas deverão ser inspecionadas mensalmente ou quando houver a necessidade de inclusão, pelo mecânico de cada setor, que pôr sua vez utilizará um sistema de cores para identificar as inspeções mensais semelhantes às inspeções feitas no cabo de aço como podemos visualizar na figura 71, a figura 72 também nos traz uma tabela em toneladas da capacidade de carga para o uso da cinta para içamento com segurança.

Capacidade toneladas	Cor de reconhecimento	Vertical	Choker	Vertical duplo	90°
1	Violeta	1,0	0,8	2,0	1,4
2	Verde	2,0	1,6	4,0	2,8
3	Amarelo	3,0	2,4	6,0	4,2
4	Cinza	4,0	3,2	8,0	5,6
5	Vermelho	5,0	4,0	10,0	7,0
6	Marrom	6,0	4,8	12,0	8,4
8	Azul	8,0	6,4	16,0	11,2
10	Laranja	10,0	8,0	20,0	14,0
15	Laranja	15,0	12,0	30,0	21,0
20	Laranja	20,0	16,0	40,0	28,0
25	Laranja	25,0	20,0	50,0	35,0
30	Laranja	30,0	24,0	60,0	42,0

CORES PARA FACILITAR A IDENTIFICAÇÃO




Fig. 72- Tabela capacidades das cintas

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Segundo Rocha (2008), os defeitos mais comuns das cintas são:

- Cintas gastas por abrasão

Mesmo que os fios externos não cheguem a se romper devemos observar durante a inspeção que o desgaste originário da abrasão não ultrapasse 10% no ponto mais atingido da cinta, caso isso ocorra a cinta devera ser descartada para uso.

- Cortes no sentido longitudinal

Ocorre geralmente quando é utilizada em contato não plano da carga, cuja área é inferior a largura da cinta, permitindo que uma parte da cinta fique supertencionada e a outra frouxa ocasionando uma espécie de gomo ou hérnia na cinta, caso isso ocorra a cinta devera ser retirada de uso.

- Cortes no sentido transversal

Ocorre geralmente quando a cinta é utilizada em cantos agudos, abrasivos ou quando a mesma sofre uma tensão desequilibrada. A cinta devera ser descartada para uso por motivos de segurança quando o corte transversal for maior que 10% da largura da cinta.

2.3.17 Manilhas e seu uso seguro

De acordo com Rocha (2008), para uma maior segurança na operação de içamento e movimentação de carga torna-se necessário a inspeção periódica e inspeção visual das manilhas, a periodicidade de tal inspeção também deve ser definida pelo setor de segurança do trabalho de cada obra ou empresa.

Na inspeção visual nas manilhas não podemos encontrar trincas, pontos de solda, adaptações dos pinos ou parafusos, desgastes de qualquer ordem do corpo, empenos, deformações, desgaste das porcas do parafuso da manilha ou corrosão.

Indícios de corrosão devem ser eliminados protegendo a manilha com uma leve camada de óleo protetor.

Em caso de trincas caso seja detectado a trinca, a manilha deverá ser sucateada.

Alterações nas dimensões da manilha como por exemplo caso a abertura da manilha (E) esteja fora de seu formato original a mesma deverá ser sucateada, caso as dimensões da manilha (D) e do pino (C) estejam comprometidos a mesma também se descartada para uso.

Caso a rosca do pino esteja danificada, a manilha deverá ser considerada imprópria para uso.

Para um uso seguro da manilha devemos sempre manilhas com especificações compatíveis com o uso e a carga a ser içada conforme anexo 7.

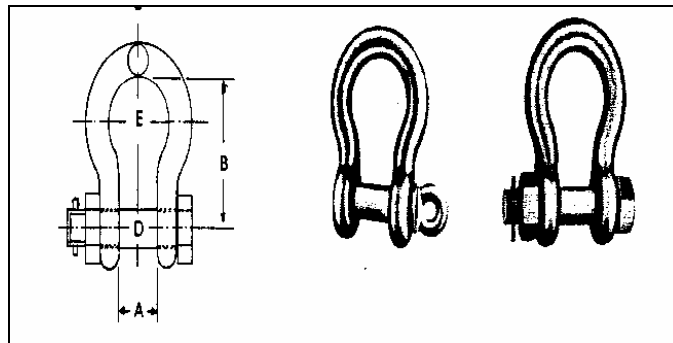


Fig. 73- Detalhamento de manilha

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

2.3.18 Ganchos e seu uso seguro

Baseando-se em Rocha (2008), para uma maior segurança na operação de içamento e movimentação de carga torna-se necessário a inspeção visual do gancho assim como a periódica, a periodicidade de tais inspeções também deve ser definida pelo setor de segurança do trabalho de cada obra ou empresa.

Durante a inspeção o gancho não pode apresentar trincas, desgastes de qualquer ordem do corpo, empenos, deformações ou corrosão.

Indícios de corrosão devem ser eliminados protegendo gancho com uma leve camada de óleo protetor.

Caso seja detectada a trinca, o gancho deverá ser sucateado.

Caso a abertura do gancho (E) esteja fora de seu formato original a mesmo deverá ser sucateada, o mesmo deverá ser feito caso seja detectado deformação, desalinhamento na ponta do gancho em relação ao corpo.

The image shows a technical drawing of a hook. It includes a side view on the left with dimensions A, B, and C. A perspective view is shown in the center. On the right, there are two more views: a top view with dimensions D, E, and F, and a bottom view with dimension G. The text 'KIT DE SEGURANÇA' is visible in the bottom right corner of the drawing area.

Fig. 74- Detalhamento de gancho

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

3 METODOLOGIA

A metodologia foi baseada em uma pesquisa bibliográfica em livros, outras monografias sobre o assunto e em meio virtual, não havendo nem uma forma de amostragem ou coletas de dados em campo.

Não houve também um local exclusivo de estudo, o trabalho se limitou na abrangência do uso do guindaste e seu içamento e movimentação de carga.

O trabalho tem um caráter preponderantemente qualitativo.

4 RESULTADOS

O não cumprimento de qualquer uma das orientações e normas de segurança apresentadas independente das situações de trabalho, como resultado gerar ou contribuir para a ocorrência de um acidente que pode danificar o equipamento ou criar danos ao patrimônio e em alguns casos ser fatal não só ao operador mas também aos envolvidos na operação.

Inúmeros acidentes poderiam ser evitados atendendo simples normas de segurança, acidentes como podemos ver nas imagens 75 e 76 em que a carga com amarração incorreta se desprende e cai sobre a cabina do operador e dos demais envolvidos na operação durante a movimentação da carga.



Fig. 75 – Acidente com Carga

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 76 – Acidente com Carga

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

O acidente ilustrado nas imagens 77, 78, 79, 80, 81 é resultado do não cumprimento da tabela de cargas das máquinas usadas na operação associada a falta de nivelamento e patolamento correto do equipamento, tal acidente também colocou em risco curiosos com a falta de isolamento da área.



Fig. 77 – Acidente no içamento de veículo.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 78 – Acidente no içamento de veículo.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 79 – Acidente no içamento de veículo.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 80 – Acidente no içamento de veículo.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 81 – Acidente no içamento de veículo.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

O acidente ilustrado nas imagens 82, 83, 84 é resultado do não cumprimento da tabela de distância mínima de segurança com a rede elétrica e a falta de plano de Rigging.



Fig. 82 – Acidente com guindaste na rede elétrica.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 83 – Acidente com guindaste na rede elétrica.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 84 – Acidente com guindaste na rede elétrica.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

O acidente ilustrado nas imagens 85, 86, 87, 88 é resultado da falta de plano de Rigging e do uso do guindaste sob condições climáticas que afetam a capacidade de carga, o acúmulo de neve sobre a carga associada ao vento e a pouca aderência das patolas no chão molhado resultou no tombamento da máquina.



Fig. 85 – Acidente com guindaste na neve.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 86 – Acidente com guindaste na neve.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 87 – Acidente com guindaste na neve.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)



Fig. 88 – Acidente com guindaste na neve.

Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

5 CONCLUSÃO

É de grande importância para a segurança do trabalho, estabelecer no içamento e movimentação de cargas com guindastes, critérios básicos e requisitos de segurança a serem observados e seguidos nos locais de trabalho, assim como estabelecer requisitos para amarração de cargas a serem içadas e movimentadas, nunca deixando de cumprir a legislação vigente na operação.,

A segurança do trabalho deve sempre buscar aprimorar o Sistema de Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente no Trabalho, buscando desta forma qualificar e fiscalizar todos os envolvidos nas operações com guindastes, para que se possa evitar acidentes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

_____. **NBR 10520**: Informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. In: CLT, Legislação Previdenciária e Constituição Federal. 2. ed. S.P.: Saraiva 2007.p225.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-11 – Transportes, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais**. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 60. ed. S.P.: Atlas, 2007. p.111-114.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-12 – Maquinas e equipamentos**. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 60. ed. S.P.: Atlas, 2007. p.113-114.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15 – Atividades e Operações Insalubres**. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 60. ed. S.P.: Atlas, 2007. p.136-218.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. In: SEGURANÇA e Medicina do Trabalho. 60. ed. S.P.: Atlas, 2007. p.234-291.

CIVITA, Victor J, **Pequena História das Invenções**. 1ª Edição, São Paulo, Abril Cultura. 1976.178p.

LIEBHERR, Grupo, **Guindastes**, Disponível em: <http://www.liebherr.com/lh/pt/default_lh.asp> Acesso em 21 de agosto de 2008.

LINGATEC, **Solução em Movimentação de Cargas**
Disponível em: <<http://www.lingatec.com.br>> Acesso em 04 de agosto de 2008.

LOCAR, **Locar Transportes Técnicos e Guindastes**, Guarulhos, Estado de São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.locar.com.br/pagina_inicial.php5>. Acesso em 12 de agosto de 2008.

MIP ENGENHARIA(Brasil), **Treinamento Operacional**: Movimentação e levantamento de cargas, Belo Horizonte, 2008

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. 4ª ed. Ver. São Paulo: IMAN, 1998.

PINHO, Mauro Ottoboni, **Transporte e Montagem**. Rio de Janeiro 2005.

Disponível em:

<<http://www.gerdau.com.br/GerdauAcominas/br/produtos/pdfs/cbca/TransporteMontagem.pdf>>.

Acesso em 04 de agosto de 2008.

REDE, De Informações Sobre Deficiência – Entre Amigos. **Vida Independente**. Disponível em:

<<http://www.entreamigos.com.br>>. Acesso em 15 de agosto de 2008.

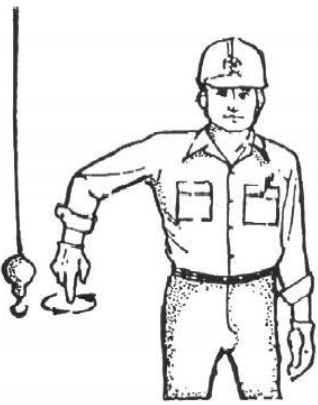
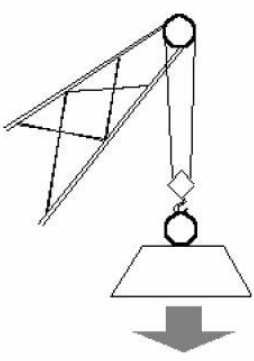
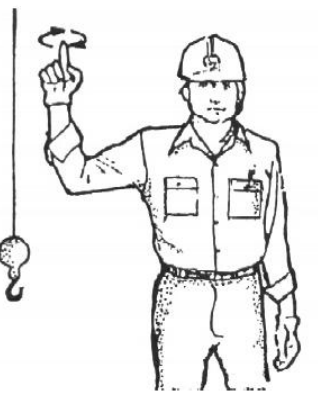
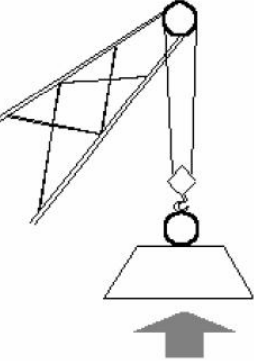


ROCHA, José Carlos Savassi, **Movimentação e Levantamento de Cargas**: catálogo. Belo Horizonte,2008. 20p.

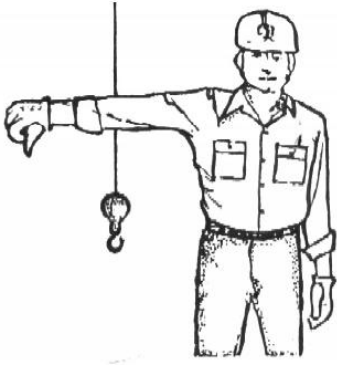
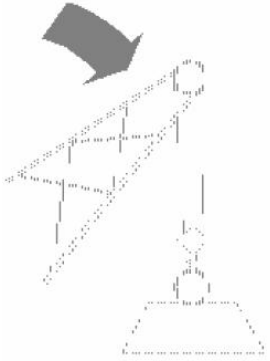

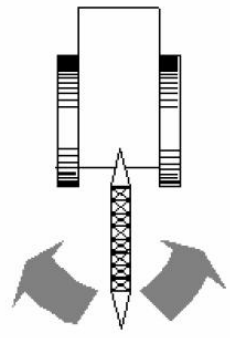

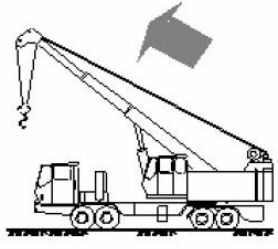
VACCARO, Eugenio Célio, **Guindauto**: Treinamento de operação. São Paulo,2006. 51p.

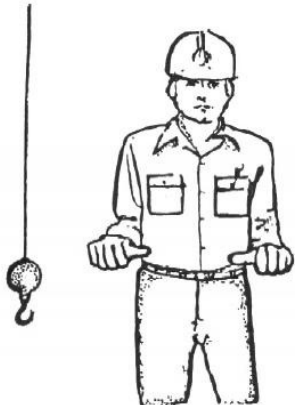
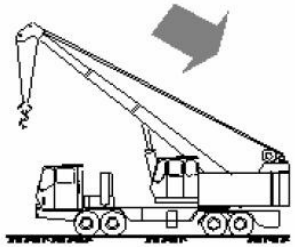
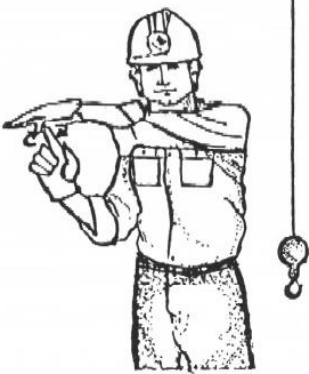

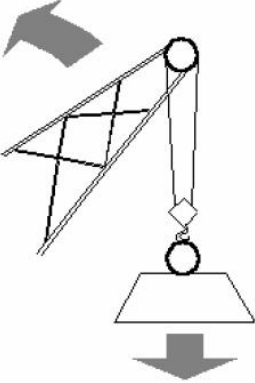
7 ANEXOS


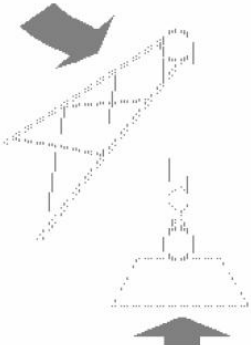
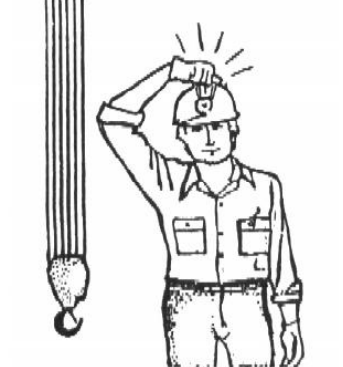
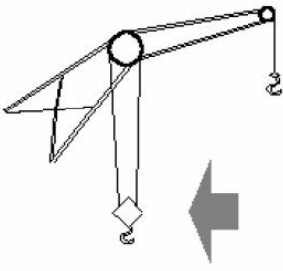
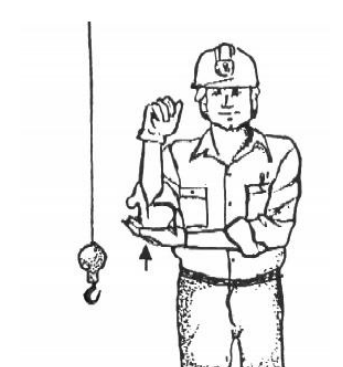
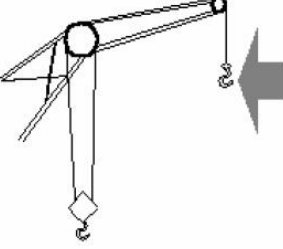
Anexo 1- Tabela de sinalização visual de comando.

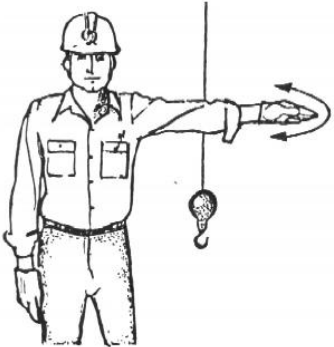

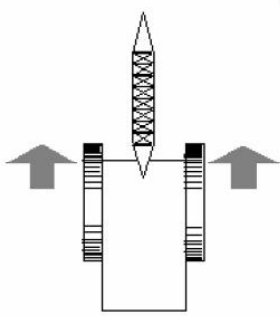
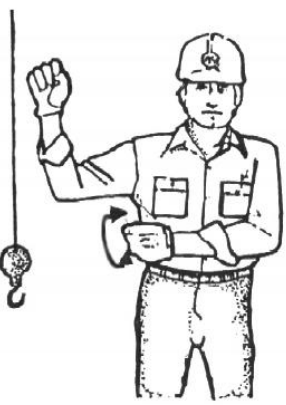
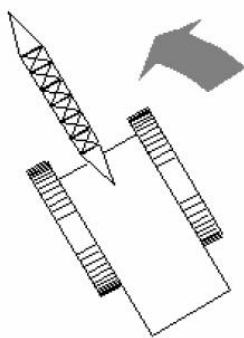
SINALIZAÇÃO VISUAL DE COMANDO

SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com o braço estendido para baixo e o dedo indicador apontando o solo, movimento a mão em pequenos círculos horizontais.</p>	<p><u>ABAIXE</u> A CARGA</p>	
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com o antebraço na vertical e o dedo indicador apontando para cima, movimento a mão em pequenos círculos horizontais.</p>	<p><u>ELEVE</u> A CARGA</p>	
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com o braço estendido na horizontal, o punho fechado e o polegar apontando para cima.</p>	<p><u>ELEVE</u> A LANÇA</p>	

SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com o braço estendido na horizontal, o punho fechado e o polegar apontando para baixo.</p>	<p>A</p> <p>LANÇA</p>	
	<p>Braço estendido na horizontal e o dedo indicador apontando o sentido do giro.</p>	<p>GIRE A</p> <p>LANÇA NO</p> <p>SENTIDO</p> <p>INDICADO</p>	
	<p>Com os punhos fechados em frente ao corpo e os polegares apontando para fora.</p>	<p>ESTENDA</p> <p>A LANÇA</p> <p>(Somente para guindaste com lança telescópica)</p>	

SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com os punhos fechados em frente ao corpo e os polegares apontando um para o outro, (para dentro).</p>	<p>ENCURTE A LANÇA</p> <p>(Somente para guindaste com lança telescópica)</p>	
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com a mão espalmada sobre a outra mão que está sinalizando.</p> <p>No exemplo: eleve a carga lentamente.</p>	<p>FAÇA MOVIMENTOS LENTAMENTE</p>	<p>Não se aplica</p>
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com o braço estendido na horizontal e o polegar apontando para cima, abra e feche o punho enquanto comandar o movimento.</p>	<p>ELEVE A LANÇA E BAIXE A CARGA</p>	

SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com o braço estendido na horizontal e o polegar apontando para baixo, abra e feche o punho enquanto comandar o movimento.</p>	<p>BAIXE A LANÇA E ELEVE A CARGA</p> 	
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Coloque a mão sobre a cabeça (para indicar o cardeal de carga). A seguir, dê o sinal desejado.</p>	<p>USE O CABO PRINCIPAL (Cardeal de Carga)</p> 	
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Coloque a mão sob o cotovelo (para indicar o cabo auxiliar do Jib). A seguir, dê o sinal desejado.</p>	<p>USE O CABO AUXILIAR (do Jib)</p> 	

SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Com o braço na horizontal e a mão espalmada, faça movimentos para a esquerda e para a direita</p>	PARE	Não se aplica.
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Movimente as esteiras no sentido indicado pelo movimento dos punhos.</p>	<p>MOVIMENTE A MÁQUINA NO SENTIDO INDICADO</p> <p>(Só para guindastes sobre esteiras.)</p>	
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p>Trave a esteira do lado indicado pelo punho erguido. Desloque a esteira posta no sentido indicado pelo movimento circular do outro punho, girando verticalmente, na frente do corpo.</p>	<p>CURVA À ESQUERDA</p> <p>(só para guindastes sobre esteiras)</p>	

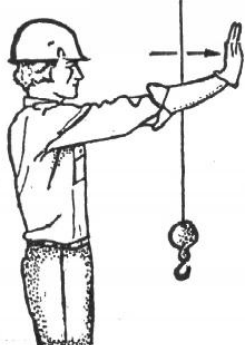

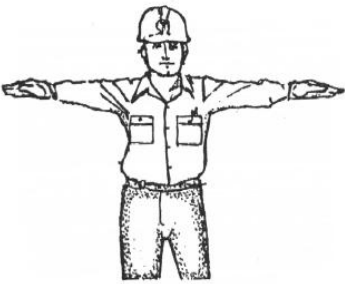
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p><i>Em Movimento.</i></p> <p><i>Parar.</i></p>	PARE	<i>Não se aplica.</i>
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p><i>Cruze as mãos em frente ao corpo.</i></p>	<p>AMARRE TUDO</p> <p><i>(Catraca, esticadores, etc.)</i></p>	<i>Não se aplica.</i>
SINAL	DESCRIÇÃO	AÇÃO	
	<p><i>Com os dois braços estendidos na horizontal e as mãos espalmadas movimento horizontalmente os braços.</i></p>	<p>EMERGÊNCIA</p> <p>PARE</p>	<i>Não se aplica.</i>

Tabela de sinalização visual de comando
 Fonte: (ROCHA, 2008, p.11)

Anexo 2- Lista de verificação e manuseio de carga.

Lista de Verificação: Manuseio de Carga				
Definição: Entende-se por manuseio de carga, as atividades que necessitam de equipamentos para içamento, recursos/ acessórios, planejamento de preparação, planejamento de montagem, etc.				
Data emissão: / /		Horário de início:		
Local:		Atividade:		
Item	Quesito	Aprovação		
		Sim	Não	NA
01	Foi realizada a ART (análise de riscos da tarefa)?			
02	O padrão mínimo para manuseio de peças está disponível e, é do conhecimento dos responsáveis pela atividade?			
03	A área está organizada, desimpedida, isolada e sinalizada adequadamente conforme padrão mínimo?			
04	Os executantes envolvidos na atividade de içamento e movimentação de carga conhecem o sistema de comunicação definido?			
05	Foi realizado planejamento prévio da atividade?			
06	Os operadores são habilitados e qualificados?			
07	O guindaste está nivelado?			
08	O guindaste foi patolado corretamente?			
09	O operador tem conhecimento do peso da carga e capacidade do guindaste para atual necessidade?			
10	Existe necessidade de plano de "rigging" para a operação?			
11	Os equipamentos possuem indicado, em local visível, a carga máxima de trabalho permitida?			
12	Freios, embreagens, controles, dispositivos de segurança, mecanismos de abaixamento e levantamento da carga e lança foram testados pelo operador e estão funcionando perfeitamente?			
13	Os acessórios (cabos, cintas, correntes, manilhas, ganchos, etc) foram inspecionados, estão em perfeitas condições de uso e possuem a fita da Cor do Mês?			
14	Os moitões (guinchos) dos guindastes possuem trava de segurança?			
15	O local da atividade possui rede elétrica energizada a uma distância menor que a mínima permitida, conforme a tabela ao lado? Obs.: a distância deve ser medida a partir da ponta da lança.	Faixa de Tensão (Volts)	Distância Mínima (metros)	
		7500 a 150.000	3	
		150.001 a 250.000	4,5	
		Acima de 250.001	6	
16	A rede está desligada ou isolada? (no caso de distância menor que a mínima permitida)			
17	O equipamento está aterrado?			
O serviço não pode ser iniciado se algum campo não for preenchido ou se algum quesito for considerado não aprovado				
Estes são quesitos mínimos necessários para a permissão dos trabalhos de Manuseio de Carga não excluindo a necessidade de uma melhor avaliação para a adoção de outras medidas preventivas				
Termo de responsabilidade				
Nós inspecionamos no local o trabalho autorizado por esta permissão de entrada em Manuseio de Carga e as informações contidas neste documento foram repassadas e compreendidas pelos executantes.				
Contratada: (identificação da Contratada)			MBP	
SESMT: Nome:	Engenheiro Responsável: Nome:	Encarregado imediato: Nome:	Coordenação de Nome:	
Rubrica	Rubrica	Rubrica	Rubrica	

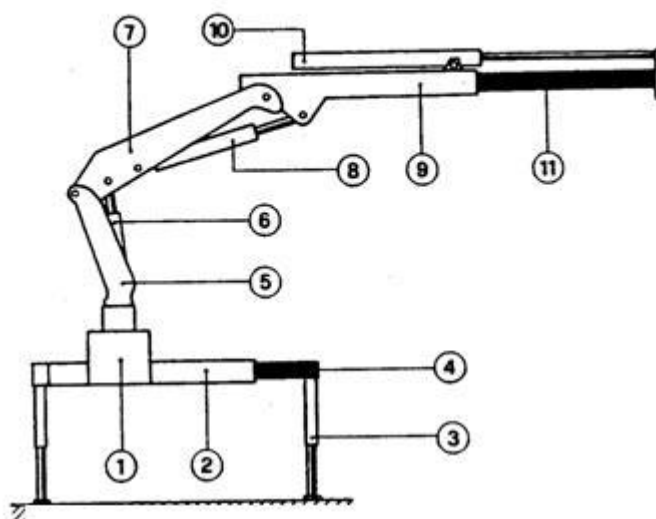
Lista de verificação e manuseio de carga
Fonte: (MIP ENGENHARIA, 2008)

Anexo 3- Controle de içamentos.

CONTROLE DE IÇAMENTOS				
Operador do guindaste:		Encarregado responsável:	Data:	
Modelo do equipamento:		Capacidade nominal da máquina:		
Informações importantes: <input type="checkbox"/> Área de içamento livre de interferências. <input type="checkbox"/> Carga e acessórios compatíveis com a capacidade do guindaste. <input type="checkbox"/> Área isolada e sinalizada. <input type="checkbox"/> Cordas de controle disponíveis. <input type="checkbox"/> Olhais, manilhas, cintas e cabos verificados. <input type="checkbox"/> Disponibilizado colaborador para auxiliar o içamento (Rigging) <input type="checkbox"/> Patolamento adequado / solo compactado <input type="checkbox"/> Equipamento está com check list / manutenção em dia (formalizada) <input type="checkbox"/> APR disponível e dentro do prazo de validade. <input type="checkbox"/> Plano de Rigging devidamente aprovado e divulgado <input type="checkbox"/> Necessário PTP				
Informações importantes sobre o clima: <input type="checkbox"/> Tempo bom <input type="checkbox"/> Tempo chuvoso <input type="checkbox"/> Tempo parcialmente nublado <input type="checkbox"/> Ventos moderados <input type="checkbox"/> Tempo nublado <input type="checkbox"/> Ventos fortes		Jib será utilizado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Equip. Próprio? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Descrição da peça / equipamento a ser içado.				
PESO		RAIO	LANÇA	Altura do içamento
Limite	Real			
ASSINATURAS				
Operador:	Supervisão	Engenharia	Segurança	
Encarregado Resp.	Observações Complementares			

Controle de içamentos
 Fonte: (ROCHA, 2008, p.20)

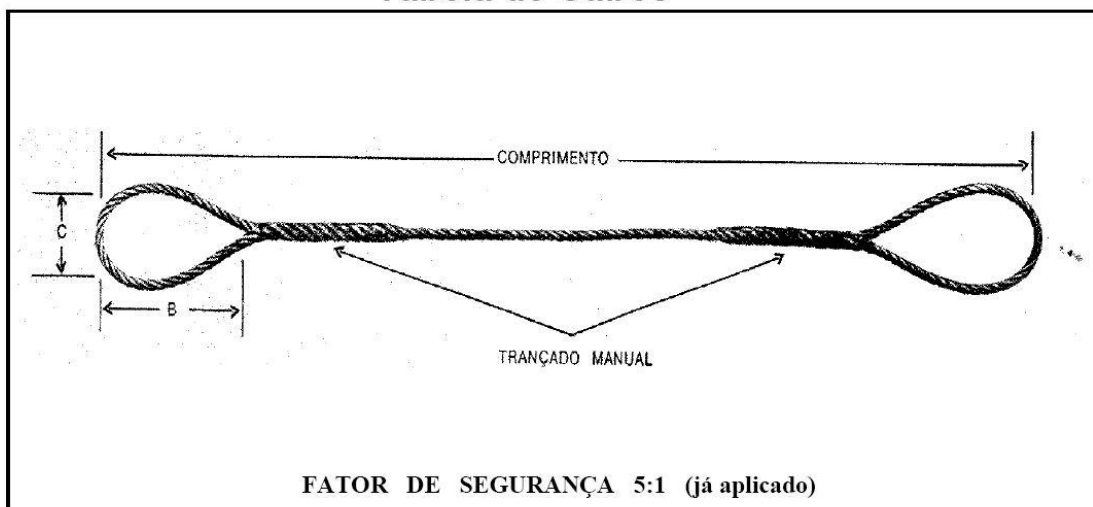
Anexo 4- Descrição dos componentes de um guindaste veicular.









- 1 - Base.
- 2 - Slot estabilizador (fêmea).
- 3 - Cilindro estabilizador.
- 4 - Braço estabilizador.
- 5 - Coluna.
- 6 - Primeiro estágio do cilindro.
- 7 - Segundo estágio.
- 8 - Primeiro estágio do cilindro.
- 9 - Segundo estágio do cilindro.
- 10 - Cilindro do extensor.
- 11 - Extensor.

Descrição dos componentes de um guindaste veicular
 Fonte: (VACARRO, 2006, p.38)

Anexo 5- Tabela de Cabos.

Tabela de Cabos

Diâmetro de Cabo (Polegadas)	Dimensões Aproximadas do Olhal (em mm)						Cargas a ser em levantadas (em quilos)					
	Normal		Com Sapatilha Pesada		Com Slip		Simples  Vertical	 Choker	 Vertical Duplo	Em ângulo		
	B	C	B	C	B	C				 30°	 45°	 60°
1/4	100	50	41	22	104	54	525	390	1.050	910	740	525
5/16	130	65	47	27	104	54	815	610	1.630	1.415	1.155	815
3/8	160	80	54	28	104	54	1.170	875	2.340	2.030	1.655	1.170
1/2	210	105	70	38	111	58	2.060	1.545	4.120	3.580	2.920	2.060
5/8	270	135	90	44	168	87	3.200	2.400	6.400	5.565	4.535	3.200
3/4	320	160	105	51	168	87	4.580	3.435	9.150	7.965	6.495	4.580
7/8	380	190	123	57	181	95	6.190	4.640	12.380	10.765	8.790	6.190
1	430	215	136	63	181	95	8.030	6.020	16.060	13.965	11.390	8.030
1 1/4	540	270	155	73	213	111	12.420	9.315	24.840	21.600	17.615	12.420
1 1/2	650	325	185	89	241	127	12.700	13.275	35.400	30.780	25.106	17.700







Diâmetro de Cabo (Polegadas)	Comprimento Mínimo (em m)	Dimensões Aproximadas do Olhal (em mm)				Cargas a ser em levantadas (em quilos)					
		Olhal Normal		Com Sapatilha		Simples  Vertical	 Choker	 Vertical Duplo	Em ângulo		
		B	C	B	C				 30°	 45°	 60°
1 5/8	3.50	700	350	203	102	15.965	11.970	31.930	27.765	22.645	15.965
1 3/4	4.00	760	380	229	114	18.410	13.810	35.830	32.020	26.120	18.410
1 7/8	4.50	760	380	305	152	21.020	15.760	42.040	36.500	29.810	21.020
2	4.80	800	400	305	152	23.820	17.870	47.650	41.430	33.790	23.820
2 1/8	6.00	840	420			24.900	18.670	49.790	43.300	36.315	24.900
2 1/4	6.00	900	450			27.810	20.860	55.620	48.450	39.450	27.810

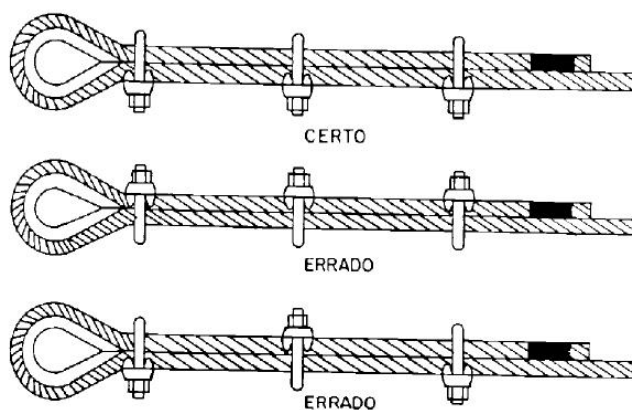
Tabela de Cabos

Fonte: (ROCHA, 2008, p.17)

Anexo 6- Tabela de Grampos.

Tabela de Grampos

**APLICAÇÃO CORRETA DE GRAMPOS
(CLIPS)
EM LAÇOS (SLINGS)**



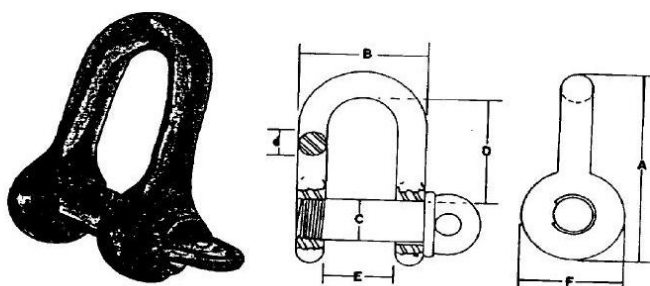
DIÂMETRO DO CABO (Polegadas)	NÚMERO MÍNIMO DE GRAMPOS (CLIPS)	ESPAÇAMENTO ENTRE CLIPS (mm)
3/16"	3	29
1/4"	3	38
5/16"	3	48
3/8"	3	57
7/16"	3	67
1/2"	3	76
5/8"	3	95
3/4"	4	114
7/8"	4	133
1"	5	152
1 1/8"	6	172
1 1/4"	6	191
1 3/8"	7	210
1 1/2"	7	229
1 5/8"	7	248
1 3/4"	7	267
2"	8	305
2 1/4"	8	343

Tabela de Grampos
Fonte: (ROCHA, 2008, p.19)

Anexo 7- Tabela de Manilha.

Tabela de Manilha**MANILHAS FORJADAS**

FORJADAS EM AÇO CARBONO, COM PINO ROSQUEADO OU
CONTRAPINADO. FÁCIL COLOCAÇÃO NOS OLHAIS DOS SUPERLAÇOS OU
FIXAÇÃO NAS CARGAS A SEREM IÇADAS.B33



DIMENSÕES APROXIMADAS							CARGA DE TRABALHO
EM Polegadas	EM mm						
Diâmetro	A	B	C	D	E	F	EM Kg
1/4"	41	24	8	22	12	17	320
5/16"	49	29	9	26	13	20	480
3/8"	59	36	11	32	16	24	720
7/16"	67	40	13	36	18	27	980
1/2"	78	46	16	41	20	33	1280
5/8"	96	59	19	51	27	39	2000
3/4"	114	70	22	60	32	47	2880
7/8"	133	81	25	71	36	54	3910
1"	151	93	28	81	43	60	5130
1 1/8"	168	104	32	90	47	66	6050
1 1/4"	187	115	35	100	51	76	7480
1 3/8"	209	127	38	113	57	84	9060
1 1/2"	228	136	41	124	60	92	10700
1 3/4"	270	162	51	146	73	105	14700
2"	314	184	57	171	82	127	19100
2 1/4"	336	209	63	181	95	133	24500
2 1/2"	378	232	70	203	105	152	30600
2 3/4"	387	254	76	203	114	152	36600
3"	416	279	82	216	127	165	43900

Tabela de Manilhas
Fonte: (ROCHA, 2008, p.18).

