



## NR 34-Curso Complementar de Segurança em Operações de Movimentação de Cargas

### DIRETRIZES GERAIS DO CURSO

#### Quanto à Estruturação do Curso

A estruturação deste curso está em conformidade com as Normas Regulamentadoras - NR's da Portaria 3.214 de 08/06/78, e os artigos 182, 183, 198 e 390 da CLT que estabelecem requisitos de segurança, no que se refere ao transporte, à movimentação, e o manuseio de cargas.

#### Quanto à Frequência às Aulas

A frequência às aulas e atividades práticas é obrigatória. O aluno deverá obter o mínimo de 90% de frequência no total das aulas ministradas no curso.

Para efeito das alíneas descritas acima, será considerada falta: o não comparecimento às aulas, o atraso superior a 10 minutos em relação ao início de qualquer atividade programada ou a saída não autorizada durante o seu desenvolvimento.

#### Quanto à Aprovação no Curso

Será considerado aprovado o aluno que:

Obtiver Observação igual ou superior a 6,0 (seis) em uma escala de 0 a 10 (zero a dez) na avaliação teórica e alcançar o conceito satisfatório nas atividades práticas;

Tiver a frequência mínima exigida (90%).

Caso o aluno não cumpra as condições descritas nas alíneas acima, será considerado reprovado.

### OBJETIVO

Este treinamento consiste em mudanças comportamentais que visam atender nossos clientes, durante manobras de movimentação de cargas eletromecânicas em atividades onshore e offshore numa ação positiva em prevenir acidentes, danos e perdas, orientando-os com medidas de segurança exigidas em atendimento às legislações pertinentes. Durante o curso serão consideradas as Normas Regulamentadoras e artigos da Consolidação das Leis do Trabalho detalhadas abaixo.

### TREINAMENTO E AVALIAÇÃO

NR.34.10.21 - O sinaleiro deve receber treinamento com carga horária e conteúdo programático em conformidade com o Anexo I, item 2, desta Norma.



NR.34.10.22 - Para os operadores, além do estabelecido no item 34.10.21, deve ser ministrado treinamento complementar, de acordo com o Anexo I, item 3, desta Norma.

## CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

NR.34.3.1 - É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico para sua atividade em instituição reconhecida pelo sistema oficial de ensino.

NR.34.3.2 - É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

NR.34.3.3 - É considerado trabalhador capacitado aquele que receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional legalmente habilitado.

## CARGA HORÁRIA MÍNIMA DE VINTE HORAS.

Conteúdo programático:

Acidente do Trabalho e sua prevenção;

Equipamentos de proteção coletiva e individual;

Dispositivos aplicáveis das Normas Regulamentadoras (NR-6, NR-10, NR-11 e NR-17);

Equipamento de Guindar (tipos de equipamento, inspeções dos equipamentos e acessórios);

Situações especiais de risco (movimentação de cargas nas proximidades de rede elétrica energizada, condições climáticas adversas dentre outras);

Ergonomia do posto de trabalho;

Exercício prático;

Avaliação Final.

## DEFINIÇÃO DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

É a técnica utilizada para içar ou transportar uma determinada carga com planejamento de trabalho específico que incluam a origem, percurso e destino da carga.

Pode ser feita manualmente ou com a utilização de equipamentos:

Guindastes

Empilhadeiras

Ponte Rolantes e etc...



### TIPOS DE CARGAS TRANSPORTADAS

As cargas transportadas podem ser ter as seguintes características físicas:

Cargas sólidas;

Cargas líquidas;

Cargas gasosas.

As formas de como as cargas podem ser acondicionadas são:

Tambores metálicos;

Caixas de madeira, plásticas ou de papelão;

Contêineres para sólidos, líquidos ou gases;

Contêineres pressurizados ou climatizados;

Pallets metálicos;

Carga a granel disposta no meio de transporte;

Cargas acondicionadas em bags ou outros meios de contenção para cargas a granel;

Em função das características físicas das cargas e das formas de como são acondicionadas, são definidas as estratégias de transporte.

Toda a atividade, por mais simples que seja, deve ser planejada. O planejamento deve contemplar não só a própria atividade do transporte, como também o ambiente onde essa atividade se desenvolverá.

A carga transportada deve ser observada como um todo, avaliando-se:

Sinalização da área;

Dimensões;

Peso;

Centro de gravidade do conjunto;

Documentação da carga (manifesto carga)

Responsável da carga autorizando a movimentação da sua carga;

Inspeção de eslingas, cabos e todos seus acessórios utilizados;

Utilização de lingadas com coeficiente de segurança maior ou igual a 5;

Queda de objetos;

Descargas elétricas;



Condições climáticas adversas, ex: vento, chuva;

Cargas Químicas e radioativas terem planejamento específico e serem armazenadas de acordo com legislação vigente;

Avaliação do percurso, verificando os obstáculos;

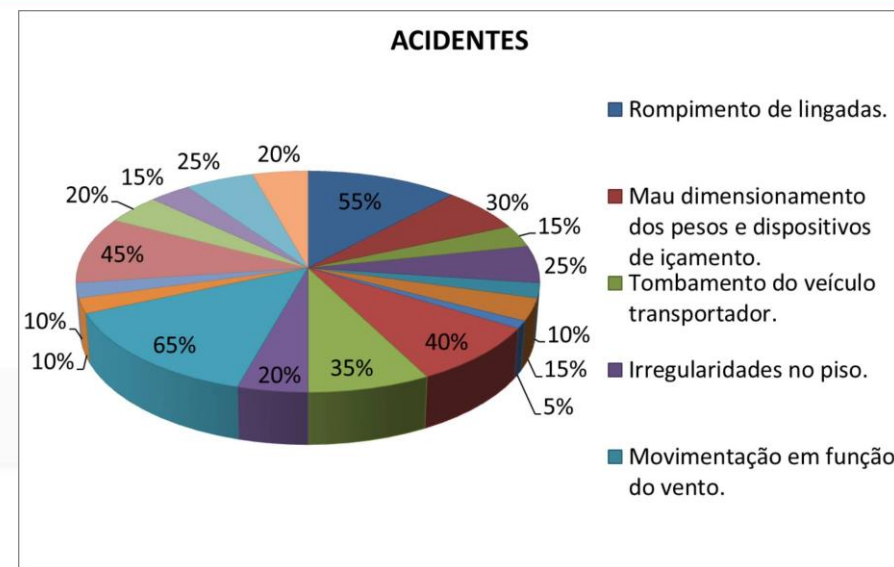
Comunicação entre os envolvidos: operadores, sinaleiros e supervisores;

Local onde a carga será depositada, possui espaço físico compatível para as dimensões da carga e suporta o seu peso

## ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES COM MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE DE CARGA

Vários são os aspectos a serem observados nas atividades de transporte de cargas, alguns dos quais podem ser redundantes, ou seja, mais de um fator pode ter contribuído para a ocorrência de acidentes ou incidentes, como por exemplo, o rompimento de uma eslinga, sem que a carga tenha ido ao solo, em uma atividade de içamento conjugada com a movimentação.

As causas básicas podem ser definidas através de pesquisas e análises dos acidentes.



## CAUSAS

Acidentes Rompimento de lingadas, 55%;

Mau dimensionamento dos pesos e dispositivos de içamento, 30%;

Tombamento do veículo transportador, 15%;

Irregularidades no piso, 25%;

Movimentação em função do vento, 10%;

Balanço excessivo em função dos desníveis de terreno, 15%;





Quebra da lança de içamento do equipamento de guindar, 5%;

Falhas operacionais, 40%;

Falhas no planejamento das atividades, 35%;

Quebra dos acessórios de içamento da carga, 20%;

Defeito de materiais, 65%;

Quebra dos pontos de amarração, 10%;

Quebra dos pontos de pega, 10%;

Rompimento das embalagens, 45%;

Queda do material transportado por má estiva, 20%;

Dimensionamento inadequado do centro de gravidade, 15%;

Impacto contra objetos fixos ao longo do caminho, 25%;

Impacto contra objetos móveis, 20%.

## PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Percepção de Risco:

É o ato de tomar contato com um perigo por meio dos sentidos (audição, tato, olfato, visão e gosto), interpretar essa informação e então decidir o que fazer.



"Quando o trabalhador não percebe o risco é justamente quando mais se expõe aos perigos aumentando o risco de suas atividades e, como consequência, ocorrerem acidentes."





NR.34.10.1 As operações de movimentação eletromecânicas de cargas somente devem ser realizadas por trabalhador capacitado e autorizado.

NR.34.10.9. Deve ser realizada APR quando a Segurança no Trabalho e/ou responsável da operação considerar necessário.

NR. 34.10.10. A operação de movimentação de cargas deve ser impedida em condições climáticas adversas e/ou iluminação deficiente.

Evitando acidentes - Estabelecendo Capacidade de Suporte de Carga

Antes de içar ou arriar qualquer carga, você será obrigado a realizar um passo a passo da rota planejada que a carga irá tomar.

É importante que seja verificada as capacidades de carga da área de aterrisagem.

Áreas ou pontos de aterrisagem podem ser marcados com um SWL.

Se nenhuma marca puder ser encontrada, então você pode ter que se consultar os desenhos de engenharia para estabelecer a SWL da área de aterrisagem.  
Estabelecendo Rotas de Fuga

O Evento:

Homem esmagado pela queda de um tanque (pod química).

Dois pods foram empilhados e deviam ser desempilhados. Mediante solicitação, o operador do guindaste baixou o pingente do guindaste - a carga desceu demais e ficou obstruída entre o tanque e a estrutura. O sinaleiro, enquanto estava na escada do tanque superior, fez um pedido por rádio para o operador do guindaste subir 20 cm. Ao fazê-lo (com a ponteira irregular), o reservatório elevado girou para os lados, prendendo e esmagando o sinaleiro contra um contêiner adjacente. Esta fatalidade envolveu uma elevação.

### LEGISLAÇÃO E APLICABILIDADE

Em conformidade com as NR's (Normas Regulamentadoras) da Portaria 3.214 de 08/06/78.

NR-06 - Equipamento de Proteção Individual

NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade J NR-11 - Transporte, Movimentação e Manuseio de Materiais J NR-17 - Ergonomia

NR-34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria Naval.



## DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

NBR 7500 - Identificação para transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

NBR 4309:2009 - Equipamentos de movimentação de carga - Cabos de aço - Cuidados, manutenção, instalação, inspeção e descarte.

NBR 11900 - Extremidades de laços de cabos de aço;

NBR 13541-1:2012 - Linga de cabo de aço. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaio;

NBR 13541-2:2012 - Linga de cabo de aço. Parte 2: Utilização e inspeção;

NBR 13542 - Especificação dos diâmetros internos dos tubetes para bobinas;

NBR 13544 - Movimentação de carga: sapatilho para cabo de aço;

NBR 13545 - Movimentação de carga: manilhas;

NBR11436 - Sinalização Manual para Movimentação;

NBR 14725 - Produtos Químicos - informações sobre segurança, saúde e meio ambiente.

## EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI

Aplicabilidade da NR-06

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação, funcionamento e certificados. Certificado de Aprovação - NR-06.9

Todo EPI deverá apresentar em caracteres indelévels e bem visíveis o nome comercial da empresa fabricante, o lote de fabricação e número de do C.A.



## EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC

Trata-se de todo dispositivo ou sistema de âmbito coletivo, destinado à preservação da integridade física e da saúde dos trabalhadores, assim como a de terceiros.

Os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC tem como objetivo proporcionar a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, em geral.





Enquanto, o EPC - Equipamento de Proteção Coletiva trata-se todo dispositivo, sistema ou produto de uso COLETIVO, destinado à proteção e promoção da segurança e saúde no trabalho.

Além disso, é importante destacar que o Equipamento Proteção Conjugado ou Equipamento Conjugado de Proteção Individual trata-se de um EPI composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

De acordo, ao subitem 9.3.5.4 da norma regulamentadora nº 09 (Programas de Prevenção de Piscos Ambientais'), quando comprovado pelo empregador ou instituição

a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo se à seguinte hierarquia:

medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;

utilização de equipamento de proteção individual - EPI.



Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

Responsabilidade do Empregador NR-06.6.1

adquirir o EPI adequado ao risco de cada atividade;

exigir seu uso;

fornecer ao trabalhador somente o EPI aprovado pelo MTE;

orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;

substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;

responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;

comunicar qualquer irregularidade observada;

registrar o seu fornecimento ao trabalhador, em livros, fichas ou sistema eletrônico.





### Responsabilidade do Trabalhador NR-06.7

usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que destina;

responsabilizar pela guarda e conservação;

comunicar ao empregador qualquer alteração que torne impróprio para o uso;

cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

### Certificado de Aprovação NR-06.9

Todo EPI deverá apresentar em caracteres indelévels e bem visíveis o nome comercial da empresa fabricante, o lote de fabricação e o número de do C.A.

## NR.10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

### DISPOSITIVOS APLICÁVEIS DA NR -10

Esta Norma Regulamentadora -NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, indireta ou indiretamente, em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis

Medidas de controle.

Medidas de proteção coletiva.

Medidas de proteção individual.

Segurança em projetos.

Segurança na construção, montagem, operação e manutenção.

Segurança em instalações elétricas desenergizadas.

Segurança em instalações elétricas energizadas.

Trabalhos envolvendo alta tensão (at).

Habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores.

Proteção contra incêndio e explosão.

Sinalização de segurança.



NR 11 - TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS.

## DISPOSITIVOS APLICÁVEIS A NR.11

Norma de segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras.

Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de guindastes, monta- carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho.

Em todo o equipamento será indicado, em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida (NR.11.3.2).

Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função (NR.11.1.5).

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).

Especial atenção será dada aos cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos que deverão ser inspecionados, permanentemente, substituindo-se as suas partes defeituosas (NR.11.1.3.1).

Em todo o equipamento será indicado, em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida (NR. 11.1.3.2).

Para os equipamentos destinados à movimentação do pessoal serão exigidas condições especiais de segurança (NR. 11.1.3.3).

Em locais fechados e sem ventilação, é proibida a utilização de máquinas transportadoras, movidas a motores de combustão interna, salvo se providas de dispositivos neutralizadores adequados (NR.11.1.10)

## NR. 17 – ERGONOMIA

Esta NR visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho as características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e as condições ambientais do posto de trabalho e a própria organização do trabalho.



## DISPOSITIVOS APLICÁVEIS DA NR-17

Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas (NR. 17.2.1.2).

Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança (NR. 17.2.2).

Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes (NR. 17.2.3).

## Mobiliário dos postos de trabalho (NR. 17.3).

Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição (NR. 17.3.1).

(NR.17.3.2.1) Para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado.

(NR. 17.3.3) Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;

características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;

borda frontal arredondada;

encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

## Equipamentos dos postos de trabalho (NR. 17.4).

Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado (NR. 17.4.1).

As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado (NR. 17.5.1).

O nível de ruído, proteção contra as intempéries climáticas e as condições atmosféricas, devem ser verificadas pela segurança industrial.

A fixação da poltrona, seu estado de conservação, assim como acessibilidade do operador aos painéis de comando e de controle.



Existência de tabela de carga, única e exclusivamente para o comprimento de lança em operação, afixada em local visível e de maneira indelével.

## NR 34 - CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL

Esta Norma Regulamentadora tem por finalidade estabelecer os requisitos mínimos e as medidas de proteção à segurança, à saúde e ao meio ambiente de trabalho nas atividades da indústria de construção e reparação naval.

Consideram-se atividades da indústria da construção e reparação naval todas aquelas desenvolvidas no âmbito das instalações empregadas para este fim ou nas próprias embarcações e estruturas, tais como navios, barcos, lanchas, plataformas fixas ou flutuantes, dentre outras.

### DISPOSITIVOS APLICÁVEIS DA NR-34

As operações de movimentação eletromecânicas de cargas somente devem ser realizadas por trabalhador capacitado e autorizado (NR.34.10.1).

Deve ser garantido que os equipamentos de movimentação de cargas e seus acessórios sejam utilizados em perfeito estado operacional e certificados, com identificação e documentação que possam ser rastreados (NR.34.10.2).

Deve ser realizada APR quando a Segurança no Trabalho e/ou responsável da operação considerar necessário (NR.34.10.9).

A cabine de operação do equipamento de guindar deve dispor de (NR. 34.10.13):

mobiliário do posto de trabalho e condições ambientais ergonômicas, em conformidade com a NR-17;

proteção contra insolação e intempéries;

piso limpo e isento de materiais;

tabela de cargas máxima em todas as condições de uso, escrita em língua portuguesa, afixada no interior da cabine e de fácil visualização pelo operador.

Antes de iniciar a operação de ponte rolante comandada por controle remoto, deve ser garantido que o transmissor (NR.34.10.15):

corresponde ao equipamento a ser comandado;

contém numeração correspondente ao equipamento;

está no sentido correto de funcionamento;

será utilizado conforme as instruções do fabricante.





Soluções Alternativas (inserido pela portaria MTPS nº 207, de 08 de dezembro de 2015) (NR.34.16.13).

(NR.34.16.13.1) É facultada às empresas em situações não previstas nesta NR, mediante cumprimento dos requisitos previstos nos subitens seguintes, a adoção de soluções alternativas referentes às medidas de proteção coletiva, às técnicas de trabalho e ao uso de equipamentos, tecnologias e outros dispositivos que:

Propiciem avanço tecnológico em segurança e saúde dos trabalhadores;

Objetivem a implementação de medidas de controle e de sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho;

Garantam a realização das tarefas e atividades de modo seguro e saudável.

(NR.34.16.13.2) Soluções Alternativas devem atender aos seguintes

requisitos:(inserido pela portaria MTPS nº 207, de 08 de dezembro de 2015).

estar sob responsabilidade técnica de profissionais legalmente habilitados;

ser precedida de Análise de Risco - AR e Permissão de Trabalho- PT;

ser descrita em Procedimento de Segurança no Trabalho.

(NR.34.16.13.2.1) A responsabilidade técnica das soluções alternativas é exercida pelo engenheiro legalmente habilitado na modalidade envolvida e por engenheiro de segurança no trabalho.

(34.16.13.2.2) Cópia da Análise de Risco deve ser mantida nas frentes de trabalho.

(NR.34.16.13.2.3) As tarefas executadas mediante a adoção de soluções alternativas devem estar previstas em procedimentos de segurança no trabalho contendo:

os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos;

a descrição dos equipamentos e das medidas de proteção coletiva;

a especificação técnica dos equipamentos e das medidas de proteção coletiva - EPI;

instruções quanto ao uso dos Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC e EPI, conforme as etapas das tarefas;

ações de prevenção a serem observadas a execução dos serviços.

### INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Antes de iniciar a jornada de trabalho, o operador deve inspecionar e registrar em lista de verificação (check list), mínimo.(NR 34.10.4).



### Checklist NR-34.10.4

Freios.

Embreagens.

Controles.

Mecanismo da lança.

Anemómetro.

Mecanismo de deslocamento.

Dispositivos de segurança de peso e curso.

Níveis de lubrificantes, combustíveis e fluido de freio.

Instrumentos de controle no painel.

Cabos de alimentação dos equipamentos.

Sinal sonoro e luminoso.

Eletroímã.

O guindaste para águas profundas RL-K com braço articulado e AHC (Sistema ativo de tensão constante) pode içar até 270 toneladas acima do nível da água e baixar uma carga até uma profundidade de 3600 metros. Quando o guindaste RL-K é utilizado como guindaste para carga pesada (sem a função para águas profundas) é possível uma capacidade de içamento de 300 toneladas.

### TIPO DE INSPEÇÃO E TESTE DE CARGA EM GUINDASTES:

Inspeção de Guindaste API.

Calibração Anual de Indicador de Carga de Guindastes.

Teste de Carga Anual.

Teste de Carga Quinquenal com sobrecarga.

As frequências das inspeções em guindastes são definidas por Normas, Procedimentos e Fabricante do equipamento, podendo ser trimestrais (300 horas), semestrais (600 horas); anuais (1200 horas); bianuais (2500 horas) equadrianuais (5000 horas), respectivamente. A periodicidade de inspeção pode ser determinada de acordo com as características dos equipamentos, bem como as peculiaridades dos trabalhos desenvolvidos pelos mesmos.



### Teste

O Guindaste deve ser testado no local, antes de ser colocado em serviço, após sofrer reparos ou substituição de componentes críticos, tais como:

Célula de carga.

Cabo da lança (5).

Moitão (19).

Bola peso (23).

Seções de lança (9), (10), (11).

Limitador da lança (13).

Pino do pé da lança (3).

Verificação da documentação do GUINDASTE.

Registro de manutenção.

Inspeção visual após teste.

Inspeção por partícula magnética antes e após o teste de carga.

Emissão dos relatórios de partícula magnética do moitão

Verificar o teste anual de carga (Data Book), com assinatura de responsável técnico.

Índice de um Data Book

Relatório da qualidade.

Relatório de teste de carga.

Relatório de inspeção por partículas magnéticas.

Certificado de aferição dos acessórios e instrumentos.

Certificado do inspetor.

Lista de Verificação do guindaste.

Escopo da inspeção e certificação

Inspeção visual externa dos cabos de aço do domo principal (guincho principal moitão). Ex: Alma de aço: 19 mm x 190 metros torção regular direita (TRD), carga de ruptura mínima de 23,2 ton. não rotativo.



**LANÇA** - Soldas estruturais, pinos, contra pinos, lubrificação, flexíveis e cilindros hidráulicos principais, em bom estado de conservação.

**CABINE** - Chaparia, fixação da poltrona, acessibilidade aos painéis de comando e controle, em bom estado de conservação. Tabelas de operação fixadas em local visível e em boa condição visual.

Escopo da inspeção e certificação

**CHASSI (onshore)** - Longarinas sem apresentação visual de deformação e em bom estado de conservação.

**SISTEMA HIDRÁULICO** - Mangueiras, pistões, bombas hidráulicas, nível de óleo, etc., em bom estado de conservação.

**SISTEMA MECÂNICO** - Motor elétrico, sistema de refrigeração, freios, embreagem, direção, cambio e lubrificação geral em bom estado de conservação.

**SISTEMA MECÂNICO** - Motor elétrico, sistema de refrigeração, freios,

## GUINDASTES

O principal equipamento para içar e movimentar material nas plataformas é o guindaste de pedestal. Estes guindastes têm capacidade de carga de 15 para mais de 45 toneladas. O típico guindaste de pedestal realiza três tarefas básicas.

Subir e descer cargas.

Subir e descer lança.

Abrir e fechar telescópio

Todo Guindaste instalado em Unidade Operacional deverá ter uma Célula de Carga instalada, aferida e certificada e em perfeitas condições de funcionamento.

## GUINDASTE OFFSHORE

O guindaste de mastro Liebherr baseia-se no antigo princípio da conexão de giro, o denominado "pino real" e está equipado com uma conexão de giro não metálica.

O acionamento hidráulicos disponível pode ser eletro-hidráulico ou diesel- hidráulico.





### Medidas de Segurança

Os Guindastes que possam interferir na zona de aproximação do heliponto devem ser abaixados e paralisados, quando estiver sendo esperado helicóptero ou quando estiver no heliponto com o motor ligado.

Quando de seu içamento ou arriamento, as cargas devem ser manobradas sobre a água e não sobre as embarcações. Devem ser tomadas precauções para que os cabos e a lança, assim como os materiais guindados, não colidam com estruturas, equipamentos ou qualquer outro obstáculo

Somente amarrar ou remover cabos guia com a carga apoiada, sem a possibilidade de movimentação ou balanço.

### Medidas Relativas a Condição do Mar

A movimentação de carga só é permitida

Sobre a U.O. - Unidade Operacional J Vento com intensidade máxima de 30 nós

Sobre o mar

Visibilidade de 03 km

Vento com intensidade máxima de 27 nós v Altura máxima das ondas de 03 m.

NR-34.10.10

A operação de movimentação de cargas deve ser impedida em condições climáticas adversas e/ou iluminação deficiente.

A execução e a certificação para as áreas com risco de explosão bem como para a área "segura" é possível.

O sistema hidráulico consiste de circuitos fechados que possibilitam o funcionamento individual e independente de cada um dos sistemas.

A Liebherr Litronic é responsável pelo controle do guindaste e pelo registro dos dados da máquina.

Os guindastes offshore são seus "braços" por isso seus operadores são periodicamente certificados em atendimento as legislações vigentes.

### GUINDASTE (PEDESTAL TRELIÇADO)

Guindaste projetado especialmente para plataformas marítimas, para uso em movimentação de carga sobre a plataforma e da embarcação de suprimentos para plataforma e vice-versa.



Guindastes capazes de operar em águas profundas. Estes guindastes devem ter um sistema chamado de compensador de heave, que é capaz de reduzir a transmissão dos movimentos verticais da embarcação para a ponta do cabo do guindaste. Esse sistema aumenta a operacionalidade da embarcação em mar agitado.



## CÉLULAS DE CARGA

Monitora carga içada, comprimento de lança, ângulo e raio de giro, possui alarme sonoro e visual das grandezas predeterminadas, excelente auxiliar nas operações onde a segurança na movimentação de carga é fundamental.

As Células de carga utilizadas são digitais, seladas e certificadas em laboratórios pertencentes a RBC (Rede Brasileira de Calibração).



## Definição de Carga Pesada

Situações especiais de risco:

São cargas iguais ou acima de 10 toneladas que se enquadram na classe de içamento não-rotineiro, complicado devendo ser acompanhado de um plano específico.

## OPERANDO COM NAVIOS

Operação do Heavy Lift

A operação de carga mais frequente é Flot on/Flot off que se dá em três partes:

Submersão do convés

Posicionamento da carga sobre o Heavy Lift

Emersão do convés

Operação do Heavy Lift

Na primeira etapa, o Heavy Lift é lastrado de maneira previamente estudada, até atingir o calado requerido para o carregamento.



## Operação do Heavy Lift

Na segunda etapa, com auxílio de rebocadores, a carga a ser transportada é posicionada sobre o convés de carga, que está submerso. Para isso, são usadas colunas previamente instaladas como referência. A carga é mantida em posição pelas espigas do aparato de segurança e é assentada nos picadeiros instalados no convés da embarcação.

## Operação do Heavy Lift

Por fim, após o posicionamento da embarcação ou carga a ser transportada o navio inicia a operação de deslastro, também de maneira previamente estudada, até que a carga a ser transportada acomode-se no convés de carga.



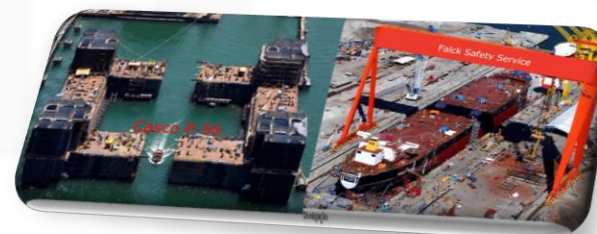
## Operando com Navios em off load e back load



## Operando com Navios / Manuseio de Âncoras



## Operando em Estaleiros



## SEGURANÇA COM GUINDASTE ONSHORE

### Raio de Giro

Para cargas mais pesadas, não confie somente no "indicador angular" da lança. Confirme a medida no local. Lembre-se de que o raio é medido do centro de rotação e não do pino do pé da lança. Nunca ultrapasse as capacidades classificadas de sua máquina.





## Raio

É a distância horizontal do centro, de giro do guindaste, até o centro de gravidade da carga com ela levantada.

É a distância horizontal do centro, de giro do guindaste, até o centro de gravidade da carga com ela levantada.

Ao operar próximo do limite da tabela de carga, lembre-se de que, com o peso da carga, a lança sofre ligeira deflexão, aumentando o raio de giro.

"Flexão: É um esforço físico onde a deformação ocorre perpendicularmente ao eixo do corpo, paralelamente à força atuante. Em engenharia se denomina flexão ao tipo de deformação que apresenta um elemento estrutural alongado em uma direção perpendicular a seu eixo longitudinal. O termo "alongado" se aplica quando uma dimensão que é dominante frente às outras. Um caso típico são as vigas, as que estão projetadas para trabalhar, principalmente, por flexão. Igualmente, o conceito de flexão se estende a elementos estruturais superficiais como placas ou lâminas".

## RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA COM GUINDASTE ONSHORE

Observe a carga enquanto ela estiver se movendo. No caso de ter que olhar em outra direção, pare a operação imediatamente.

Assegure-se da perfeita distribuição das pernas de cabo entre as roldanas da lança e o moitão de carga.

Utilize o cabo de carga especificado pelo fabricante.

Verifique sempre, ao levantar uma carga, se os cabos não estão emaranhados.

Utilize laços ou outros dispositivos, para efetuar içamentos corretos. Nunca dobre o cabo de carga ao redor da peça.

Utilize o número correto de pernas de cabo para levantamentos pesados e verifique a lingada quanto às fixações adequadas.

Aceite sinalização de uma única pessoa, empregando a sinalização padrão. Caso seja preciso empregar outra sinalização, tenha certeza de que você e o seu sinaleiro a entendem previamente.

O sinaleiro deverá se posicionar de maneira a ser visto pelo operador, e suficientemente perto, se estiver fazendo uso de sinais manuais. Se possível, ele deverá ter uma visão total do guindaste e da carga, além de estar em posição segura, para não ser atingido pela mesma.

Não permita "caronas" ou que alguém suba ou desça de uma máquina em movimento.

Nunca saia da máquina quando a carga estiver suspensa. Se você tiver que deixar a máquina, abaixe a carga no solo e pare o motor, antes de sair da cabine.





Use o pino de bloqueio da mesa de giro para evitar o giro da cabine, antes de rodar com qualquer guindaste.

Verifique todos os sistemas de freios e dispositivos limitadores de segurança, antes de iniciar qualquer operação de movimento em guindastes.

Antes de engatar a ré, esteja seguro de que não há ninguém atrás da máquina. Sempre que for possível, peça auxílio de um sinaleiro.

Solo em desnível ou mal acamado pode causar graves acidentes.

Se as sapatas não estão estendidas e a lança não está instalada, o guindaste poderá "virar" com o peso do contrapeso, no caso de giro da cabine.

### Regras para o Uso de Guindaste

Operadores de guindaste e sinaleiros devem cumprir com as regras o tempo todo, e além disso com as regras especificadas para os tipos específicos de operações de içamento

Os alarmes associados aos limites estabelecidos pelo gráfico de cargas com relação ao ângulo da lança nunca devem ser excedidos nem ignorados.

Deverá haver, no mínimo, três membros da tripulação de convés (sinaleiro e dois auxiliares de movimentação de cargas) diretamente envolvido em todas as operações içamento.

A principal carga sendo içada não deve exceder o gráfico de classificação de cargas sempre que houver um içamento.

### Cabo guia

Utilizar guia, em material não condutor de eletricidade, para posicionar a carga (NR-34.10.11);

Use cabo guia com comprimento suficiente para controlar a carga em suspensão.

### Tabela de Carga

É uma tabela contendo a altura, peso, raio e ângulo de operação de cada guindaste. Para uma operação segura deve-se respeitar os limites de altura e capacidade de carga de cada equipamento. O raio de operação também é levado em conta neste cálculo.

Todas as operações com guindaste deverão ser orientadas para os limites de cargas de acordo com ângulo da lança.

**NOTA:** A tabela de carga máxima em todas as condições de uso, escrito em língua portuguesa, deve estar afixada no interior da cabine e de fácil visualização pelo operador.



## CARGAS ESTÁTICAS E DINÂMICAS

O operador do guindaste deve entender os termos Estáticos e Dinâmicos no que diz respeito a cargas e condições referentes a elas.

A carga "Estática" de um guindaste significa que o efeito da carga sobre a máquina nunca é maior que o peso da carga.

A carga "Dinâmica" é aquela onde o efeito da carga sobre o guindaste é maior que o peso real da carga.

Isto pode acontecer por várias razões. Aceleração repentina no guincho ou nos sistemas de levantamento da lança pode criar uma carga dinâmica.

Cargas balançando em qualquer direção também aumentam o efeito da carga sobre a máquina e, além disso, forças direcionais começam agir.

Cargas que são rapidamente baixadas e paradas de repente também provocam efeitos dinâmicos.

Exemplo de cargas dinâmicas:

Quando manobrar cargas para o rebocador, pegar a carga na onda baixa (Back Load).

Quando pegar a carga no rebocador sempre fazer no topo da onda. (Off Load).

## PONTOS DE AMARRAÇÃO E CENTRO DE GRAVIDADE

Centro de gravidade é o ponto relativo ao corpo sobre o qual seu peso é igualmente distribuído.

## EMPILHADEIRA

Veículo propulsor projetado para levantar, transportar e posicionar materiais. É construída no sistema de gangorra, onde a carga colocada nos garfos é equilibrada pelo peso da máquina.

A empilhadeira é construída de maneira tal que o seu princípio de operação é o mesmo de uma "gangorra". Assim sendo, a carga colocada nos garfos deverá ser equilibrada por um contrapeso igual ao peso da carga colocada no outro extremo, desde que o Ponto de Equilíbrio ou Centro de Gravidade esteja bem no meio da gangorra.

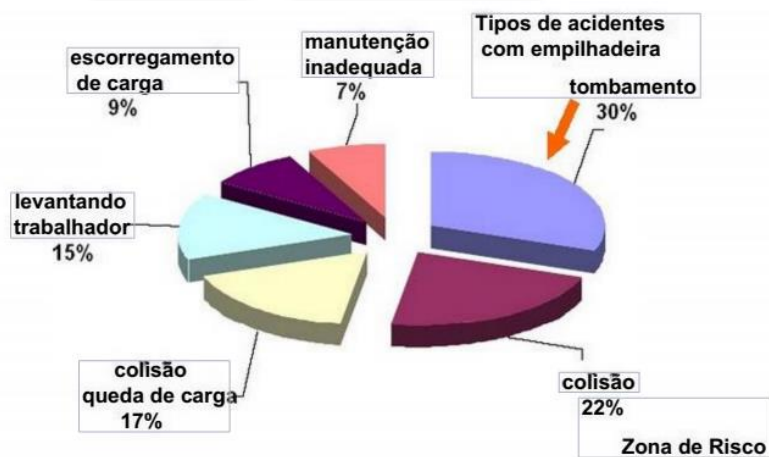
O centro de carga é a medida tomada a partir da face anterior dos garfos até o centro da carga. Tem-se como norma especificar as empilhadeiras até 4.999 a 50 cm de centro de carga e, dessa capacidade em diante, 60 cm.

Caso o peso da carga exceda a capacidade nominal da empilhadeira ou o centro de carga esteja além do especificado para ela, poderá ocorrer um desequilíbrio e conseqüente tombamento, com sérios prejuízos tanto para o operador quanto para o equipamento ou para a carga.



## Gráfico de acidentes com empilhadeiras

Toda empilhadeira tem a sua capacidade de carga especificada a um determinado centro de carga, isto em virtude de transportar sua carga fora da base dos seus eixos, ao contrário do que acontece com uma carga transportada por caminhão.



As operações com empilhadeira devem cumprir com as seguintes regras:

Tenha conhecimento da sua operação e manutenção.

Verificar o teste anual de carga (Data Book)

As operações devem ser feitas em velocidade reduzida e com segurança para evitar perdas, danos de material e acidentes com o pessoal.

O veículo não deve ser operado para frente quando transportando cargas que bloqueiem a visão do operador.

O operador não deve abandonar a empilhadeira deixando o motor em funcionamento. O motor deve ser desligado e os freios aplicados antes de abandonar a empilhadeira.

Atenção quanto aos limites de carga permitidos.

Operador deve sempre desligar e retirar as chaves quando a empilhadeira não estiver em uso.

Todos os transportadores industriais serão permanentemente inspecionados e as peças defeituosas, ou que apresentem deficiências, deverão ser imediatamente substituídas (NR.11.1.8).

Os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e só poderão dirigir se durante o horário de trabalho se portarem um cartão de identificação, com o nome e fotografia em lugar visível (NR- 11.6).

Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função (NR-11.5).



Em todo o equipamento será indicado, em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida (NR-11.1.3.2).

Nos locais fechados ou pouco ventilados, a emissão de gases tóxicos, por máquinas transportadoras, deverá ser controlada para evitar concentrações, no ambiente de trabalho, acima dos limites permissíveis (NR.11.1.9).

Em locais fechados e sem ventilação, é proibida a utilização de máquinas transportadoras, movidas a motores de combustão interna, salvo se providas de dispositivos neutralizadores adequados (NR-11.1.10).

A carga de trabalho segura (SWL) deve ser claramente identificada na empilhadeira. Executar inspeção rotineira, nos sistemas operacionais nos níveis de fluídos, freios, luzes, vazamentos, calibração de pneus.

Mantenha os garfos o mais baixo possível e não trafegue com a carga no alto.

Se o peso for demais, o piso pode afundar. A propósito, você sabe quanto pesa a sua empilhadeira carregada?

Transporte sempre com a coluna da empilhadeira inclinada para trás!

A carga e os centros de carga permitidos estão na placa de identificação de sua empilhadeira. Consulte-as antes de operar.

Mantenha os garfos o mais baixo possível e não trafegue com a carga no alto!

Se o peso for demais, o piso pode afundar. A propósito, você sabe quanto pesa a sua empilhadeira carregada?

Eleve ou abaixe a carga apenas com o equipamento parado.

Não faça as curvas tão rápidas.

Sinalização de Segurança (Anexo II da NR-30 - Norma de segurança e saúde no trabalho aquaviário)

9.1.2.1 A cor amarela deve ser empregada a bordo para indicar "Alerta", assinalando:

IX. cabines de equipamentos, guindastes, pontes rolantes, guinchos, talhas, ganchos (gato), acessórios de movimentação de carga, etc.:

X. equipamentos de transporte sobre trilhos, vagonetes, reboques, etc.;

9.1.2.2 A cor amarela pode ser combinada com a cor preta para se obter maior destaque.





### INSPEÇÃO DO EQUIPAMENTO

(Check-list)

Danos na estrutura (batidas, arranhões, amassados);

Pneus (cortes, desgastes, calibragem);

Rodas (parafusos, corrosão);

Correntes (lubrificação, tensionamento, elos, corrosão); Garfos (empeno, travas, trincas, corrosão);

Cilindros de elevação, inclinação, direção, deslocamento (vazamentos, mangueiras e conexão);

Extintor de Incêndio (lacre, data de validade, manómetro);

Faróis, lanternas e buzina;

Cilindro de G.L.P.(posição, vazamentos, abertura da válvula, travas);

Vazamentos de água e óleo em baixo do motor;

Nível de combustível, óleo do motor, óleo hidráulico, óleo de transmissão, fluído de freio, água do radiador.

Verificação da documentação da Empilhadeira.

Registro de manutenção.

Inspeção visual após teste.

Inspeção por partícula magnética antes e após o teste de carga.

Emissão dos relatórios de partícula magnética do garfo.

Índice de um Data Book

Relatório da qualidade.

Relatório de teste de carga.

Relatório de inspeção por partículas magnéticas.

Certificado de aferição dos acessórios e instrumentos.

Certificado do inspetor .

Lista de Verificação da Empilhadeira.



## Inspeção visual externa

**Garfos** - Soldas estruturais, pinos, contra pinos, lubrificação, flexíveis e cilindros hidráulicos principais, em bom estado de conservação.

**Cabine** - Chaparia, fixação da poltrona, acessibilidade aos painéis de comando e controle, em bom estado de conservação. Tabelas de operação fixadas em local visível e em boa condição visual.

**Chassi** - Longarinas sem apresentação visual de deformação e em bom estado de conservação.

**Sistema Hidráulico** - Mangueiras, pistões, bombas hidráulicas, nível de óleo, etc.,

**Sistema Mecânico** - Motor elétrico, sistema de refrigeração, freios, embreagem, direção, cambio e lubrificação geral em bom estado de conservação.

Equipamento isolante acoplável em empilhadeiras, para intervenções em subestações energizadas em até 500 kV.

## Aplicação

Movimentação de cargas de até 900 kg, possibilitando a substituição em linhas energizadas, de vários equipamentos em Subestações.

## Transpaleteira intrinsecamente

Capaz de movimentar cargas de 1.000 e 2.000 kg, a PL3000x. Ex atende áreas classificadas zona 1/21 alimentado por bateria externa recarregável. Fabricada com aço-carbono ou aço inoxidável, é ideal para transportar paletes padrão brasileiro (1,2 m de largura) ou padrão europeu (0,8 m de largura).



## PONTE ROLANTE

Pontes rolantes e talhas elétricas são máquinas transportadoras utilizadas, em vários segmentos industriais, como: Papel e Celulose, Montagem industrial, Indústria Metal Mecânica e Siderurgia, sendo usada no içamento e locomoção de cargas de um local para o outro. Conta com três movimentos independentes ou simultâneos (longitudinal, transversal e vertical). Basicamente uma Ponte rolante é composta de viga, carro talha.



Importante salientar que equipamentos como guindastes, empilhadeiras, Ponte rolantes, devesa dispor de cronograma de manutenção de acordo com o manual do fabricante, e teste anual de carga (Data Book), com assinatura do responsável técnico, com registro no CREA.

Guinchos e Talhas devem ser fixados em pontos pré-estabelecidos, testados e certificados tais como: olhais e monovias e outros pontos, devem ser criteriosamente estudados e liberados, por profissional habilitado.



### LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

NR-11 - Transporte, Movimentação e Manuseio de Materiais;

NR- 34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval.

NR- 11.1.3 Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho.

NR. 11.1.5 Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico dado pela empresa, que o habilitará nessa função.

NR-11.1.8 Todos os transportadores industriais serão permanentemente inspecionados e as peças defeituosas, ou apresentem deficiências, deverão ser imediatamente substituídas.

NR- 34.10.15 Antes de iniciar a operação de ponte rolante comandada por controle remoto, deve ser garantido que o transmissor:

corresponde ao equipamento a ser comandado;

contém numeração correspondente ao equipamento;

está no sentido correto de funcionamento;

será utilizado conforme as instruções do fabricante.



NBR-15466 Certificação de Operadores de ponte rolante, pórtico e semipórtico.

## PRINCIPAIS COMPONENTES

Cabo inteiriço que é responsável pela sustentação da carga durante o içamento. Devido os cabos de aço estarem sob constante processo de deterioração, o operador deverá observar se os cabos não possuem rompimentos de fios, redução de diâmetro, oxidação, desgaste, corrosão, fadiga, dobras ou nós, ferrugem, ou quaisquer anormalidades que comprometam a resistência do cabo durante a operação.

Operador deve estar atento as voltas do cabo de aço que não se acomodou de maneira correta no tambor. Isso pode acontecer quando o cabo é desenrolado até ficar frouxo ou quando há grande balanço do moitão durante a suspensão.

Na figura abaixo, vemos um cabo de aço que não se acomodou de maneira correta no tambor.



Gancho peça em aço forjado em formato de anzol, cujo finalidade é garantir a máxima conexão com a carga.

Antes de realizar a amarração da carga, o operador deverá observar se o gancho gira em torno do tornel/distorcedor. Caso o gancho esteja travado, a carga ao ser içada, poderá girar e imprimir pressão ao tornel/distorcedor e torcer os cabos de aço da talha.

As pontes rolantes possuem componentes e acessórios cuja finalidade é garantir o perfeito funcionamento da máquina e a máxima segurança na operação:

### Freio

Sua finalidade é garantir a parada do equipamento mesmo após cessado o comando na botoeira.

A máquina tende a continuar em movimento devido a inércia adquirida por sua massa durante a movimentação. Devido a este fato, os freios são utilizados para eliminar a inércia adquirida pela máquina durante a sua movimentação. O operador deve estar atento ao tempo de resposta do freio principalmente quando estiver baixando carga.

O tempo de parada é maior quanto maior for o peso da carga. Por isso, recomenda-se uma desaceleração gradativa do sistema, de modo a realizar uma aproximação suave e controlada da carga.



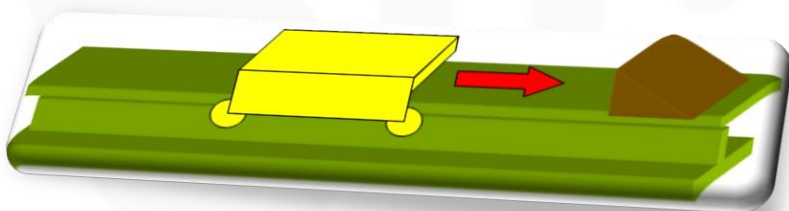


Além do sistema de freio convencional, o mecanismo de suspensão conta com um dispositivo conhecido por Magnetorque ou freio eletrodinâmico de correntes de Foucault, que tem a função de controlar a velocidade máxima de descida da carga, evitando que o mecanismo de descida dispare e atinja velocidades maiores do que a de projeto.

Este tipo de conjunto de freio foi projetado para proporcionar a paralisação de movimentos em curto espaço de tempo, proporcionando eficiência e maior segurança em conjuntos de movimentação de cargas.

### Batente

São instalados no final do percurso das vigas de sustentação da máquina, para que não hajam colisões/queda da máquina.



### Botoeira de comando

Emergência Libera os comandos da botoeira somente se estiver destravada. No momento que o botão de emergência for travado o circuito é interrompido.

São equipamentos para movimentação de cargas, com as mesmas finalidades das pontes rolantes, diferenciados no apoio de suas caixas de rodas (truques) que estão em contato com o solo.

São utilizadas em sua maioria na movimentação de materiais em pátios externos, embora sejam também utilizadas em galpões fechados onde estes não possuem estrutura para suportar cargas adicionais.



### SEMI PÓRTICOS

São equipamentos compostos de um misto de ponte rolante e pórtico rolante, ou seja, o equipamento apoia-se em uma de suas extremidades sobre trilhos em estrutura fixa e a outra extremidade sobre rodas no solo.





## IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR

Todos os operadores de equipamentos móveis de transporte (guinchos, empilhadeiras, pontes-rolantes) serão identificados por um crachá específico, que deverá constar nome, foto, tipo de equipamento autorizado a operar, prazo de validade, data e assinatura do emitente.

O operador deverá ostentar o seu crachá em local visível para facilitar sua identificação.

NR. 11.1.6 "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 fotoarafia. em luar visível."

NR-11.1.8."Todos os transportadores industriais serão permanentemente inspecionados e as peças defeituosas, ou que apresentem deficiências, deverão ser imediatamente substituídas."

## MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

Toda ponte rolante/talha elétrica terá que ser inspecionada periodicamente, em intervalos de tempo de acordo com a frequência de uso e importância ao processo. Estas inspeções serão feitas seguindo um Check List padrão (definido por uma equipe especializada), e após realizada a inspeção a equipe de manutenção deverá enviar um relatório aos responsáveis pelo equipamento.

## Inspeção Prévia

É feita antes de por o equipamento em funcionamento . O operador deverá fazer uma inspeção prévia no equipamento, verificando os itens do Check List Pré Operacional. Caso haja a algum item que esteja desconforme, o equipamento deve ser Tagueado e a equipe de manutenção comunicada imediatamente (enviar uma cópia do Check List Pré Operacional).

## Inspeções Diárias

### Visuais

Realizadas antes de ligar o equipamento (cabos, ganchos, cabos auxiliares, fiação, estado da botoeiras, travas, vazamentos etc.)

### Funcionais

Realizadas durante o funcionamento do equipamento comandos, freios, trepidações, sirenes etc.)

O operador ao encontrar a ponte rolante/talha elétrica fora de funcionamento, deverá entrar em contato imediato com a equipe de manutenção.

Em hipótese alguma o operador deverá tentar solucionar o problema, pois não conhece os riscos inerentes ao equipamento e além disso poderá estar agravando o defeito do equipamento.



Cuidados com a ponte rolante/talha elétrica : Não deixe o equipamento exposto ao tempo, pois a água da chuva e agentes agressivos (minério , carvão , sílica , etc.) estragam rapidamente o equipamento. Após o uso posicione o equipamento sob uma área coberta.

Lembre-se: Operando um equipamento com defeito você está aumentando o risco de acidentes de sua atividade.

Conselhos úteis:

Aproxime-se da carga;

Avalie peso e demais condições da carga. J Conheça a capacidade da ponte rolante.

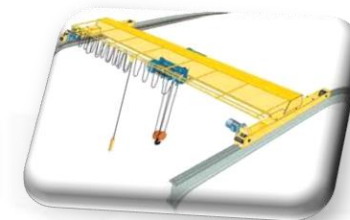
Selecione o cabo de aço auxiliar de acordo com o tipo de carga e peso. Verifique o ângulo dos cabos. Consulte a tabela de pesos e capacidade dos cabos.

Fixe a carga adequadamente.

Proceda ao içamento lentamente e com cuidado. J Use velocidade reduzida.

Certifique-se que há espaço suficientemente para levantar a carga.

tome cuidado especial com as instalações aéreas, tais como, tubulações de água, gás, elétricas, etc.



### GUINCHOS MANUAIS

Existem dois tipos básicos de guinchos nas plataformas. Uma é de correntes (talha). E o outro do tipo deslizante. O de corrente é mais comumente chamado de talha. É simplesmente um sistema de engrenagens redutoras conectadas a uma engrenagem mestre por uma corrente. Para içar um peso puxa-se do lado mais comprido da corrente, para baixar puxa-se do outro lado. Existem limites de carga para este dispositivo e nunca exceda estes limites, as correntes podem não suportar o excesso. Importante verificar sempre o teste de carga atualizado, e se a manutenção possui um cronograma, de acordo com o manual do fabricante.

A talha de corrente deve ser usada de maneira segura, de acordo com orientações do fabricante.

Uso Seguro

Uso vertical.



Nunca sobrecarregar.

Carga mínima de 10% do SWL da talha.

Inspeção

ID #, SWL , Codigo de cores.

Teste funcional, Devera ouvir um clique quando estiver içando a carga.  
Inspeccionar correntes e ganchos.

Cortes, desgastes, amassamentos.

Existem dois tipos deslizantes; o de correntes e o de cabo de aço. Os de corrente são simplesmente correntes compactadas com uma barra de direção de catraca. Colocando a catraca na posição neutra e soltando o freio, a corrente se moverá livremente para cima e para baixo.

O do tipo deslizante com cabo de aço também é uma ferramenta para serviços leves, da mesma forma que o do tipo de corrente. Em ambos os tipos não exceda os limites de carga previstos.

Uso Seguro

Uso vertical e horizontal.

Nunca sobrecarregar.

Máximo de força para operar o equipamento 25 kg.  
Inspeção

ID #, SWL , Código de cores.

Teste funcional. Devera ouvir um som contínuo.

Inspeccionar correntes e ganchos. Cortes, desgastes, amassamentos.



Talha de cabo de aço (Tifor)

Uso seguro

5:1 fator de segurança para içamento.

3.3:1 fator de segurança para empurrar ou arrastar.





Feito para tipo específico de cabo de aço.

## Inspeção

ID #, SWL , Código de cores.

Cortes, rachaduras, etc.

Pino de segurança correto.

Inspeção de cabos de aço.

## Guinchos Manuais

Nunca sobrecarregar.

Guinchos para içamento de pessoas devem estar marcados: "para içamentos de pessoas".

## Inspeções

ID #, SWL, Código de cores.

Cortes, desgastes, amassamentos, Rachaduras, etc.

Proteções da máquina.

Controles claramente marcados.

Alavanca de operação deve retornar para neutro quando liberada.



## Pega Vigas (Beam Clamp)

Uso Seguro

Não apertar muito na fixação.

Funciona em 45 graus- SWL 50%.

Não deve ser carregado lateralmente.

Projetado para encaixar tamanhos específicos de equipamentos.

Inspeções

ID #, SWL , Código de cores.



Cortes, desgastes, amassamentos.

Barra de ajuste.



Trolley

Uso Seguro

Não apertar muito no posicionamento.

Uso vertical somente.

Projetados para tipos específicos de equipamentos.

As vigas devem ter pontos de parada para evitar que o Beam trolley passe direto e caia.

Inspeções

ID #, SWL , Código de cores.

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc....

Barra de ajuste.

Rodas.

Olhais certificados

Uso seguro

Uso em linha reta somente.

Projetado para tipo específico de manilha.

Deve ser preenchido 90% da bitola com a manilha.

Deve ser preenchido 90% do diâmetro do buraco do pino.

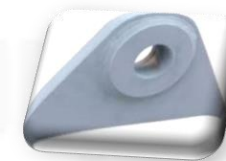
Inspeções

ID #, SWL , Código de cores.

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc.

Olhais

Uso Seguro





As roscas devem estar totalmente enroscadas.

Inspeções

ID #, SWL , Código de cores.

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc.

Dobramentos.

Dano nas roscas ou trilhos.

Anéis de içamentos giratórios

Uso Seguro

Uso em 360 graus.

Trilhos ou roscas devem estar totalmente preenchidos.

Tipo específico de torque. Inspeções

ID #, SWL , Código de cores.

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc.

Dano nos trilhos.



Patescas

Uso seguro

Projetado para cabo de aço específico.

Força de fixação na cabeça. Inspeções

ID #, SWL , Código de cores.

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc.

O gancho deve girar livremente.

As polias devem girar livremente.

A roda não pode estar danificada pelo uso de cabo de aço incorreto.

Ganchos

Uso seguro

A carga deve ser colocada na barriga do gancho.

Nunca force a ponta do gancho.





Trava de segurança deve estar fechada positivamente.

## Inspeções

ID #, SWL , Código de cores

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc.

Trava de segurança

Deformação máxima de

10% no seio do gancho.

Anelões Uso seguro

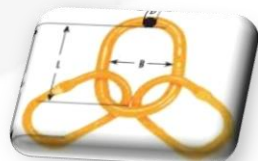
Nunca sobrecarregar

Usar elos de ligação se utilizado 2 eslingas Inspeções

ID #, SWL , Código de cores

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc.

Dobramentos nas laterais



## Manilhas Uso Seguro

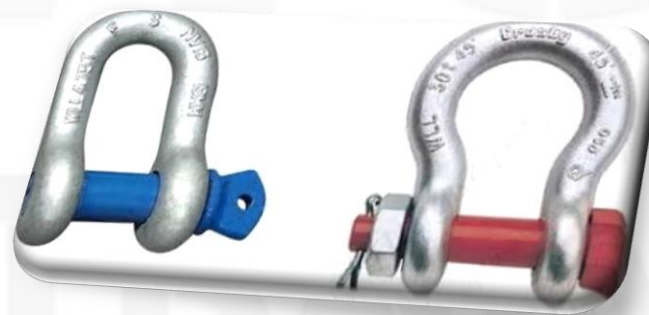
O pino da manilha deve ser carregado no centro, (o peso da carga deve ficar no meio do pino da manilha)

Todas as partes da manilha são considerado parte de 1 conjunto Inspeções

ID #, SWL , Código de cores

Cortes, desgastes, amassamentos, rachaduras, etc.

Inspeccionar todas as partes da manilha.







Correntes com gabarito para fazer

Correntes inspeções

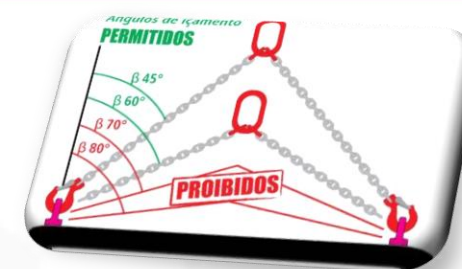


Indicação térmico indicativa vip-pink ou ice púrpura

Indicação térmica de redução da capacidade de carga causada por exposição à altas temperaturas.

Garantia de visualização, prende a atenção, remete ao tema, o usuário jamais esquece a informação técnica.

Caracteriza corrente RUD grau 10 para elevação de cargas.



**Cargas Assimétricas:** Redução da capacidade de carga em 50% quando o içamento ocorrer com lingas de 2 ou mais ramais.

O que são cargas assimétricas?

Identifique o peso da carga a ser movimentada.

Verifique se a carga possui pontos de içamento adequados.

Leve em consideração a altura do pé direito de suas instalações.

Verifique o dimensional do gancho da ponte rolante, guindaste ou dispositivo no qual a linga será acoplada, para garantir a compatibilidade com o elo de sustentação.

Escolha a linga com os componentes que mais se adequam à sua operação.

Se a carga for assimétrica, possuir cantos vivos, ou for movimentada em ambientes com temperaturas mais elevadas considere o fator de redução de carga.



Defina o número de ramais e verifique a distância de um ponto de içamento para outro.

Lingas de corrente e acessórios não devem:

Ser submetidas a meios ácidos ou alcalinos.

Ser zincadas, galvanizadas, receber tratamento de superfície que envolva ácidos, bases e alta temperatura. Tais processos, quando necessários, devem ser feitos exclusivamente pelo fabricante.

Ser submetidas, pelo usuário, a nenhuma espécie de tratamento térmico, termoquímico e soldas.

Ser submetidas a temperaturas superiores a 400°C. Tal situação compromete permanentemente a capacidade de carga.

O fabricante deverá ser consultado quando as correntes forem submetidas a produtos químicos de alta concentração.

Cintas sintéticas

Uso seguro

Nunca sobrecarregar

Respeitar os ângulos de trabalho Cintas

ID #, SWL , Código de cores

Cortes, rasgados, ataques químicos, UV, etc. Cintas circulares

ID #, SWL , Código de cores

Cortes, rasgados, ataques químicos, UV, etc.

Dano na alma.

Laço Redondo (LR)

Laço Redondo com capa simples e costura lateral;

Conforme norma ABNT NBR 15637

Fator de segurança: 7:1; Fabricados em 100% poliéster.





### Cinta com Olhais (CO)

Cinta com Olhais reforçados;

Conforme norma ABNT NBR 15637;

Fator de segurança: 7:1;

Fabricados em 100% poliéster.

### Cinta sem Fim (CSF)

Cinta sem fim plana;

Conforme norma ABNT NBR 15637;

Fator de segurança: 7:1;

Fabricados em 100% poliéster.

### Linga de Cinta de Poliéster

Lingas de Cinta de Poliéster para conexão com o Sistema SK

Conforme a Norma Européia EN1492 1 & 2 Fator de segurança 7:1

Fabricados 100% em poliéster

As cintas de poliéster podem ser montadas em conjuntos (lingas) de 1, 2, 3 e 4 pernas com capacidades de até 63 toneladas e no comprimento desejado pelo cliente, desde que respeitados os comprimentos mínimos informados nas tabelas de cada tipo de cinta. Para a montagem destes conjuntos, podemos utilizar os acessórios da linha SK e demais acessórios específicos para este fim.

Norma Internacional de referência (Europeia EN 1492 partes 1e2).

As normas técnicas sempre definem a capacidade nominal de carga na posição VERTICAL, e nunca na forma BASKET ou CHOKER. A capacidade de carga de uma cinta ou de um laço, considere sempre a capacidade na posição vertical. Outra informação importante é o fator de segurança, ou seja, a relação entre carga de trabalho (nominal) e carga mínima de ruptura. No caso da norma (ABNT NBR 15637- 1 / 2), para cintas sem acessórios o fator de segurança é sempre de 7:1, ou seja, a carga mínima de ruptura na posição vertical é 7 vezes maior que a carga de trabalho, oferecendo assim maior segurança. Norma Internacional de referência EN 1492 parte 1e2.



## Instruções para Uso e Manutenção de cintas

### Uso:

Planeje cuidadosamente a elevação antes iniciá-la.

Verifique sempre se o comprimento e a carga de trabalho indicados na etiqueta da cinta são adequados.

Examine a cinta a procura de danos e defeitos antes do uso. Nunca utilize uma cinta danificada ou defeituosa.

Nunca utilize a cinta com cargas acima da qual ela é especificada.

Certifique-se de que a carga seja içada verticalmente e centralizada acima do ponto de gravidade.

Utilize cintas idênticas em caso de elevação com pernas múltiplas e leve em conta os ângulos ao escolher o equipamento.

Não dê nó nas cintas para encurtá-las ou alongá-las. . Nunca utilize cintas torcidas ou entrelaçadas.

Proteja a cinta contra cantos afiados utilizando proteção nos olhais e luvas protetoras de couro ou poliuretano.

Evite carga de choque e elevação forçada.

Não arraste a carga sobre a cinta e não arraste as cintas no chão.

Mantenha as cintas de poliéster afastadas de álcalis (por exemplo amónia e soda cáustica). Se houver dúvida sobre a exposição a produtos químicos, verifique com seu fornecedor.

Não utilize cintas de poliéster em temperaturas acima de 100°C.

Examine as cintas após o uso e retire de serviço se verificar algum dano visível.

### Manutenção:

Armazene o equipamento em local seco.

Certifique-se que as costuras e etiquetas não estejam danificadas.

As cintas de poliéster podem ser limpas lavando-se em detergente neutro e enxaguando em água.

Os laços redondos com capas danificadas, que permitem a entrada de sujeira, devem ser descartadas.





Os laços redondos com os fios expostos e rompidos, em função da capa danificada, devem ser descartadas.

Os laços redondos devem ser inspecionados regularmente a procura de nós e irregularidades, indicando a rupturas dos fios internos. Descarte as mesmas. . Cintas com olhais: Descarte-as em caso de dano devido à fricção.

Cintas com olhais: Descarte quando o desgaste das margens exceder 5% sua largura.

Cintas com olhai: Descarte quando a proteção do olhai estiver desgastada.

Exemplos de defeitos ou danos propensos a afetar a qualidade das cintas quanto ao seu uso:

Cortes transversais ou longitudinais e cortes ou danos nas margens das cintas com olhais. **RETIRE DE SERVIÇO.**

Ataques químicos resultam em enfraquecimento do material. Isso é indicado por escamas na superfície da capa ou da fita. Ataque químico à capa / fita pode causar graves acidentes. **RETIRE DE SERVIÇO.**

Cortes transversais ou longitudinais na capa e também danos nas fibras internas do Laço Redondo podem causar ruptura da cinta. **RETIRE DE SERVIÇO.**

Uma cinta que não esteja identificada nunca deverá ser utilizada. A etiqueta e a identificação devem estar legíveis. **RETIRE DE SERVIÇO.**

Acessórios que sejam muito grandes para a cinta, deixando um ângulo de abertura muito grande, podem destruir a cinta. **RETIRE DE SERVIÇO** e/ou entre em contato com o fornecedor para obter orientação.

Danos por calor e fricção são indicados pelas fibras do material assumindo uma aparência vidrada e, em casos extremos, pode ocorrer fusão das fibras, indicando um enfraquecimento ou ruptura do núcleo. **RETIRE DE SERVIÇO.**

## Laço Redondo para Altas Capacidades de Carga

Mediante solicitação, são fornecidas cintas tipo Laço Redondo para altas capacidades de carga. Estes laços têm a alma produzida em fibra de aramida (kevlar) e polietileno de alta performance (HPPE) e a capa em poliéster.

Vantagens do Laço Redondo de kevlar em relação ao laço redondo de poliéster ou de polipropileno:

50% menos peso se comparado com uma peça de mesma carga de trabalho;

necessita de menos espaço nos acessórios e outros pontos de içamento;

uma vez que o produto precisa de menos material para uma mesma carga de trabalho, ele necessitará de menos espaço no estoque e durante o transporte;

temperatura de aplicação de -40°C a 120°C;

resiste a ácidos fracos, álcalis, óleos e álcool; -- não lavar com detergente alcalino.



## CONSTRUÇÃO DE CABO DE AÇO

Cabo de aço é uma ferramenta formada por Arames, Pernas e Alma.

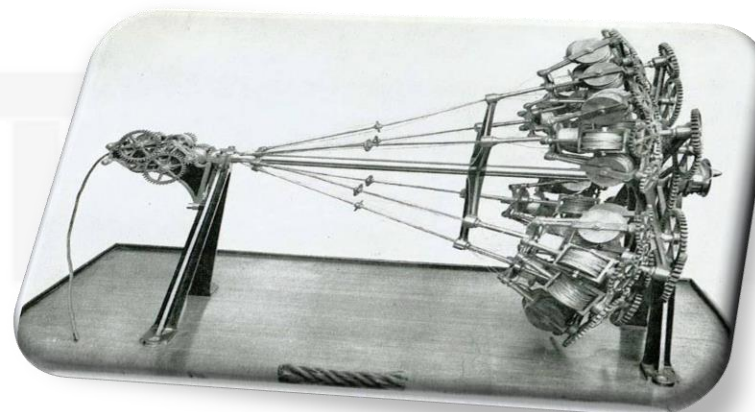
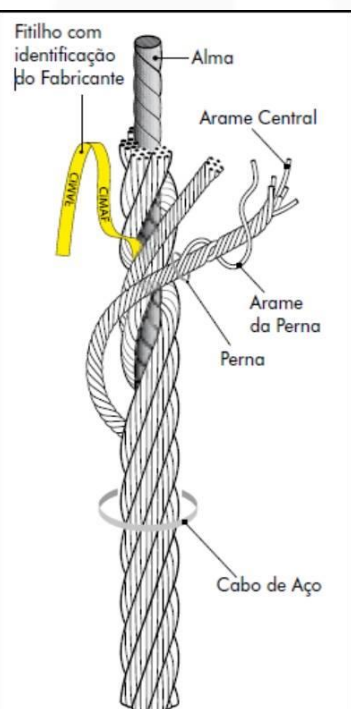
A perna é um conjunto de arames torcidos no mesmo sentido, podendo ter mais de uma camada, dispostos ao redor de um arame central.

As pernas são torcidas, de forma helicoidal, em uma ou mais camadas, ao redor de uma alma.

Os cabos de aço são elementos mecânicos utilizados para transmissões entre grandes distâncias. São também empregados para fins estruturais. É um tipo de transmissão bastante econômica levando em consideração a relação entre grandes distâncias e altas potências.

O cabo de aço é composto, basicamente, por um conjunto de arames de aço, reunidos em um feixe helicoidal, constituindo uma corda de metal resistente aos esforços de tração e com a característica de possuir uma flexibilidade bastante acentuada.

Inicialmente, os cabos de aço eram utilizados para transmissão de energia elétrica em grandes distâncias. Atualmente, o domínio de novas tecnologias e novas formas de transmissão e distribuição, os tornou praticamente obsoletos para este fim. Porém, para transmissões mecânicas e também para fins estruturais, os cabos de aço são ainda bastante utilizados.





No Brasil o cabo de aço foi fabricado pela primeira vez em 1953 pela Companhia Industrial e Mercantil de Artefatos de Ferro - CIMAF, que já atuava na produção de parafusos. O objetivo era abastecer a demanda da construção civil, indústria mecânica, siderúrgica, mineração, bem como a automotiva e transporte.

Atualmente máquinas modernas, como a apresentada acima, possibilitam a fabricação de cabos com alta tecnologia no Brasil.

## CARACTERÍSTICAS, APLICAÇÕES, COMPOSIÇÃO E CONSTRUÇÃO DE CABOS DE AÇO

A seguir veremos alguns tipos de composição de cabos de aço e características de sua construção.

Sua característica principal é a alta resistência combinada com grande flexibilidade.

Algumas de suas aplicações mais importantes são: elevadores de carga e de passageiros, teleféricos, guias e guindastes, ponte pênsil e rolante e etc.. São utilizados também na indústria automobilística (acionamento de freios de mão e algumas caixas de velocidades), na indústria aeronáutica (acionamento de flap de aviões) e mesmo com linha de pesca esportiva.

Devido às características especiais de resistência (não homogeneidade dos materiais componentes do cabo, da seção dos arames, do atrito entre os elementos componentes do cabo, etc.) dos cabos, alguns valores empíricos, aliados a altos coeficientes de segurança, são utilizados para seu dimensionamento.

## PROCESSO DE FABRICAÇÃO

A matéria-prima é o fio-máquina, que é um produto de laminação a quente, de aço sem ligas, de alto teor carbonado que é recebido em bobinas.

Antes de entrar no processo de trefilação, o fio-máquina passa por uma decapagem (sucessivos banhos químicos para limpá-lo e prepará-lo para a trefilação). A trefilação é um processo a frio, no qual o fio-máquina é forçado a atravessar uma matriz (trefila) onde é esticado, obtendo um arame de diâmetro menor. A tolerância de saída dos arames trefilados é bastante rígida.

A trefilação "grossa" produz um arame de diâmetros médio, seguida da trefilação "fina" para obtenção do arame com o diâmetro final. Por causa do próprio processo de deformação plástica, o arame adquire a resistência à tração exigida pelo cabo de aço a ser produzido. Entre as duas etapas da trefilação se faz o patenteamento, um processo chave para a qualidade final do cabo de aço.

O patenteamento é um tratamento térmico efetuado sobre os arames com diâmetro intermediário (antes da trefilação fina). Sua característica diferencial é uma fase isotérmica, efetuada por imersão num banho de chumbo fundido. Os arames a serem patenteados são esquentados acima do ponto crítico (915 °C) para depois serem resfriados até aproximadamente 550°C e permanecer nessa temperatura alguns segundos antes do seu resfriamento final. Esse tratamento condiciona a estrutura molecular do aço, levando-a a um estado de órbita extremamente fina e uniforme, quase invisível ao metalógrafo. Assim, o aço está preparado para a última trefilação, que permite atingir as características definitivas.





A galvanização é feita por imersão em zinco fundido, geralmente em linha contínua com o patenteamento. Em certos produtos, a zincagem é feita após a última trefilação (especialmente em pernas galvanizadas).

Os arames que não são galvanizados são levados a um banho de fosfato prévio à trefilação. O controle da qualidade do arame é fundamental para garantir a qualidade do cabo de aço. É realizada a amostragem de cada bobina fabricada, para realizar testes laboratoriais de:

Diâmetro e ovalização;

Estado superficial;

Resistência à tração;

Ductilidade;

Espessura e centralização da camada de zinco nos arames galvanizados;

Aderência da camada de zinco nos arames galvanizados.

Testes metalográficos são realizados para monitorar o andamento dos processos e arrecadar dados para o desenvolvimento e melhoramento do produto.

Depois de ter sido obtido o arame, ele é levado ao setor de produção de cabos, cujo esquema é exibido no quadro:

Arames => Máquinas de Encordoado => Máquinas de Cabo Fechado => CABO DE AÇO

As máquinas de encordoamento fazem o torcimento helicoidal dos arames para formar as pernas. Durante esse processo, todos os arames são lubrificados com o lubrificante adequado para cada caso. Estas máquinas são basicamente de dois tipos:

Tubulares, mais tradicional e divulgado;

Dupla torção, mais moderno e de alta produtividade.

As máquinas para produção de cabos fechado fazem o torcimento helicoidal das pernas, ou seja, utilizam um conceito semelhante ao das de encordoamento; porém, geralmente são maiores.

Um aspecto fundamental no processo de produção de cabos é o pré-formado, cujo ajuste perfeito é extremamente importante durante a fabricação. Realiza-se um controle visual e dimensional no produto acabado, bem como um teste de resistência, segundo a norma aplicável no caso. É verificado automaticamente a quantidade, controlando, através de uma balança digital, os dados do contador de metros.





Também são realizados numerosos testes de ruptura total e de envelhecimento artificial por fadiga, que fornecem dados para o desenvolvimento e aprimoramento de produtos, apesar de não serem exigidos pelas normas em vigor.

## ACABAMENTO SUPERFICIAL DOS ARAMES

O ACABAMENTO SUPERFICIAL ESTÁ RELACIONADO COM A RESISTÊNCIA À CORROSÃO DO CABO. OS CABOS DE AÇO PODEM SER LUBRIFICADOS, ZINCADOS OU GALVANIZADOS.

**Galvanizados** - apropriado para cabos estáticos ou relativamente estáticos, submetidos à ação de um meio agressivo, como umidade, ácidos, etc.

**Lubrificados** - recomendado para a maioria das outras aplicações, pois combina as propriedades da lubrificação, que são: proteção contra corrosão e diminuição do atrito entre os arames. Existem diferentes tipos de lubrificação, adequadas para diferentes utilizações do cabo de aço.

## Outros Tipos de Cabos de Aço

### Cabos de aço pré-formado

Nesses cabos, cada fio individual e cada perna, antes de serem torcidos, são pré-formados para corresponderem à sua disposição no cabo. Disto resultam fios descarregados, que não estão sujeitos a tensões internas. Estes cabos não tendem a se distorcer se as amarras em torno das suas extremidades forem desapertadas. Isso facilita as emendas nos cabos. Cabos pré-formados têm as seguintes vantagens sobre o cabo de aço usual:

Distribuição uniforme da carga sobre os fios individuais, o que reduz as tensões internas;

Maior flexibilidade;

Menor desgaste dos cabos ao passar sobre a polia ou se enrolar sobre um tambor porque os fios e pernas não se projetam do contorno do cabo e os fios, mais externos, se desgastam uniformemente; os fios quebrados permanecem nas suas posições iniciais e não saem do cabo aumentando a vida;

## TIPOS DE PERNAS

**Composição Seale:** Existem pelo menos duas camadas adjacentes com o mesmo número de arames. Todos os arames de uma mesma camada possuem alta resistência ao desgaste.

**Composição Warrington:** Existe pelo menos uma camada constituída de arames de dois diâmetros diferentes e alternada. Estes cabos possuem boa resistência ao desgaste e boa resistência à fadiga.

**Composição Filler:** Existem arames principais e arames finos, que serve de enchimento para a boa acomodação dos outros arames. Os arames de enchimento não estão sujeitos às especificações que os arames principais devem satisfazer. Estes cabos possuem boa resistência ao desgaste, boa resistência à fadiga e alta resistência ao amassamento.



Composição Warrington-Seale - Existem outros tipos de composição que são formadas pela aglutinação de duas das acima citadas. Esta composição proporciona ao cabo alta resistência abrasão conjugado com alta resistência à fadiga de flexão.

## CONSTRUÇÃO DO CABO - ROTATIVO OU NÃO ROTATIVO

Num cabo rotativo (também chamado "cabo convencional") uma carga externa gera um momento que procura destorcer o cabo e fazer girar a carga.

Um cabo não rotativo ou resistente à rotação possui uma alma de aço cabo independente (AACI) torcida em sentido contrário às pernas externas.

Sob carga, a alma tenta girar o cabo numa direção e as pernas externas tentam girá-lo em sentido oposto.

## Almas de fibra

As almas de fibra em geral dão maior flexibilidade ao cabo de aço. Os cabos de aço podem ter almas de fibras naturais (AF) ou de fibras artificiais (AFA). As almas de fibras naturais são normalmente de sisal, e as almas de fibras artificiais são geralmente de polipropileno.

## Almas de aço

As almas de aço garantem maior resistência ao amassamento e aumentam a resistência à tração. A alma de aço pode ser formada por uma perna de cabo (AA) ou por um cabo de aço independente (AACI), sendo esta última modalidade preferida quando se exige do cabo maior flexibilidade, combinada com alta resistência à tração. Um cabo de 6 pernas com alma de aço apresenta um aumento de 7,5% na resistência à tração e aproximadamente 10% na massa em relação a um cabo com alma de fibra do mesmo diâmetro e construção.

**Leitura** - Exemplo: Cabo 6X19+AF - O primeiro número (6) indica a quantidade de pernas de que o cabo é construído: O segundo número (19) especifica a quantidades de arames que compõem cada perna do cabo e AF indica a alma. Portanto, o cabo 6X19+AF tem 6 pernas, tendo cada uma delas 19 fios, ou seja, um total de 114 fios de arame e alma de fibra.

## Torção

Quando as pernas são torcidas da esquerda para a direita, diz-se que o cabo é de "Torção à direita" (Z).

Quando as pernas são torcidas da direita para a esquerda, diz-se que o cabo é de "Torção à esquerda" (S).



O uso do cabo torção à esquerda é incomum na maioria das aplicações. Antes de especificar um cabo à esquerda, deve-se considerar todas as características da aplicação.



Torção regular à direita



Torção regular à esquerda



Torção lang à direita



Torção lang à esquerda

Nota - Nenhum cabo de aço com torção à esquerda deve ser pedido sem que primeiro sejam consideradas todas as características do seu uso.

No cabo de torção regular, os arames de cada perna são torcidos em sentido oposto à torção das próprias pernas (em cruz). Como resultado, os arames do topo das pernas são posicionados aproximadamente paralelos ao eixo longitudinal do cabo de aço. Estes cabos são estáveis, possuem boa resistência ao desgaste interno e torção e são fáceis de manusear. Também possuem considerável resistência a amassamentos e deformações devido ao curto comprimento dos arames expostos.

No cabo de torção Lang, os arames de cada perna são torcidos no mesmo sentido que o das próprias pernas. Os arames externos são posicionados diagonalmente ao eixo longitudinal do cabo de aço e com um comprimento maior de exposição que na torção regular. Devido ao fato dos arames externos possuírem maior área exposta, a torção proporciona ao cabo de aço maior resistência à abrasão. São também mais flexíveis e possuem maior resistência à fadiga. Estão mais sujeitos ao desgaste interno, distorções e deformações e possuem baixa resistência aos amassamentos. Além do mais, os cabos de aço torção devem ter sempre as suas extremidades permanentemente fixadas para prevenir a sua distorção e em vista disso, não são recomendados para movimentar cargas com apenas uma linha de cabo.

Como fazer um pedido de um cabo de aço

Nas consultas ou pedidos de cabos de aço, deve ser indicado: 1.

Diâmetro;

Construção (número de pernas, arames e composição: Seale, Filler, Warrington ou outra);

Tipo de Alma (fibra ou aço);





Torção (regular ou Lang / direita ou esquerda)

Pré-formação (pré-formado, não pré-formado ou semi pré formado);

Lubrificação (com ou sem lubrificação);

Categoria de resistência dos arames à tração (PS, IPS, EIPS, EEIPS) ou a Carga de Ruptura Mínima (CRM);

Acabamento (polido ou galvanizado);

Indicação da aplicação;

Comprimento.

## Utilização

Os cabos de aço utilizados nas cadeiras suspensas, guinchos e trava-quedas são de construção 6x19, galvanizados. São 6 pernas com 19 arames cada, torcidas em torno de uma alma que pode ser de fibra ou aço;

Medição do diâmetro: o diâmetro do cabo de aço é aquele da sua circunferência máxima;

**Manuseio do cabo de aço:** o cabo de aço deve ser enrolado e desenrolado corretamente, a fim de não ser estragado facilmente por deformações permanentes e formação de nós fechados. Se o cabo for manuseado de forma errada, ou seja, enrolado ou desenrolado sem girar o rolo ou o carretel, o cabo ficará torcido e formará laço. Com o laço fechado, o cabo já estará estragado e precisará ser substituído ou cortado no local.

**Importante:** mesmo que um nó esteja aparentemente endireitado, o cabo nunca pode render serviço máximo, conforme a capacidade garantida. O uso de um cabo com este defeito torna-se perigoso, podendo causar graves acidentes.

**Carga de Trabalho Seguro (SWL)**, mencionada como carga normal de trabalho (NWL), sendo a força que um aparelho ou acessório pode usar com segurança para levantar, suspender ou reduzir a massa sem medo de quebrar. Normalmente indicada no equipamento pelo fabricante e é muitas vezes de 1/5 a resistência à ruptura mínima (MBL).

**Limite de trabalho de carga (WLL)**, que é a carga máxima de utilização definido pelo fabricante. Esta carga representa uma força que é muito menos do que a necessária para fazer o equipamento de elevação falhar ou rendimento, também conhecida como a carga de ruptura mínima (MBL).

SWL ou WLL são calculados dividindo MBL [carga de ruptura mínima] por um fator de segurança (SF). Um exemplo disto seria uma carga que tem uma MBL de 2000 lbf (8,89 kN) teria um SWL ou WLL de 400 lbf (1,78 kN) e um fator de segurança de 5/1. Fórmula:  $WLL = MBL / SF$





## INSPEÇÃO EM CABOS DE AÇO

Antes de cada uso, o cabo de aço deve ser inteiramente inspecionado quanto aos seguintes problemas:

**Observação:** As inspeções devem ser feitas em intervalos não excedendo doze meses (12) de acordo com NBR 13541-2 e ainda de acordo com a norma, em caso de condições adversas esse prazo poderá ser reduzido, e após 48 meses devida ser realizado ensaio não-destrutivo.

A primeira inspeção a ser feita em um cabo de aço é a Inspeção de Recebimento, a qual deve assegurar que o material esteja conforme solicitado e possua certificado de qualidade emitido pelo fabricante.

A inspeção Visual deve ser realizada diariamente nos cabos de aço usados em equipamentos de movimentação de carga e antes de cada uso para laços. Qualquer suspeita quanto às condições de segurança do material, deverá ser informada e o cabo de aço inspecionado por uma pessoa qualificada.

A frequência da Inspeção Periódica deve ser definida por fatores como: tipo do equipamento, condições ambientais, condições de operação, resultados de inspeções anteriores e tempo de serviço do cabo de aço, devendo ser mais frequente quando o mesmo aproxima-se do final da vida útil. É importante que os resultados das inspeções sejam registrados.

NBR 4309:2009 - Equipamentos de movimentação de carga - Cabos de aço - Cuidados, manutenção, instalação, inspeção e descarte;

Esta norma é aplicável aos seguintes tipos de equipamentos de movimentação de cargas:

Pórticos de cabo;

Guindastes de convés;

Guindastes estacionários;

Guindastes flutuantes;

Guindastes móveis;

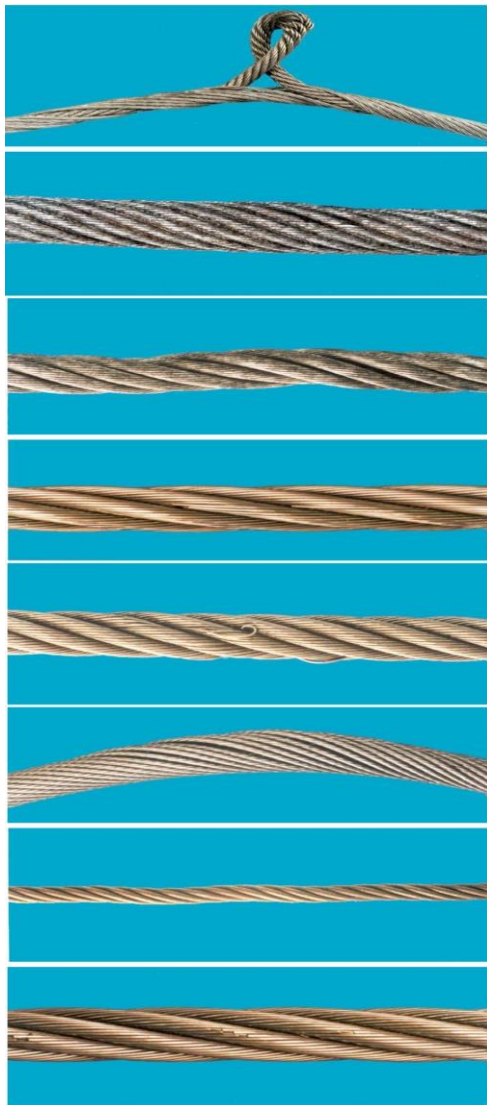
Pontes rolantes;

Pórticos e semipórticos rolantes;

Guindastes com pórtico ou semi pórtico;

Guindastes locomotivas;

Grua



resistente à rotação arte interna saltada de um cabo

Aumento local do diâmetro devido a distorção da alma

Redução local no diâmetro do cabo (perna afundada)

Arames rompidos no vale

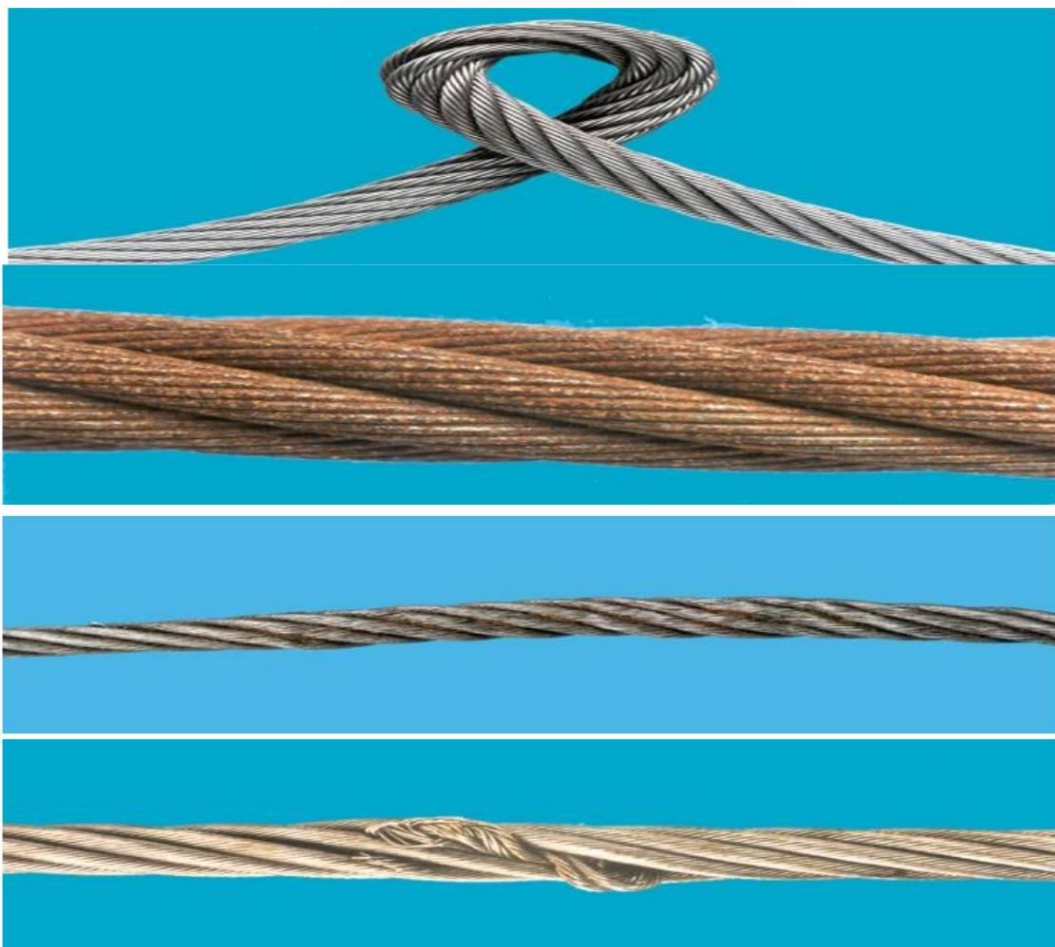
Arame saltado

Deformação tipo "gaiola de passarinho"

Ondulação

Arames rompidos no topo

HSE  
TRAINING



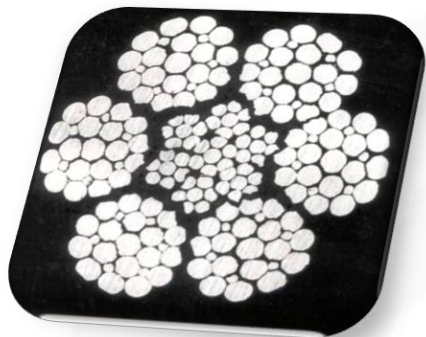
Nó

Corrosão externa

Trecho achatado

Alma saltada

HSE  
TRAINING



Corrosão Interna

Nota - Conforme a Norma NBR 4309 uma ruptura no vale pode indicar uma deterioração interna do cabo, requerendo uma inspeção minuciosa neste trecho do cabo. Dois ou mais arames rompidos no vale, em um passo, recomenda-se o descarte.

## Inspeção de Cabo de Aço

Todos os equipamentos de içamento devem ser marcados com sua carga de trabalho segura (SWL) de modo claro, visível e permanente e devem se marcados de modo exclusivo para facilitar a identificação do equipamento

Um sistema de codificação de cores deve ser usado em conjunto com os requisitos de teste e exame para assistir na identificação do equipamento de içamento. O código de cores deve ser de três (3) cores: Verde, amarelo e azul podendo ser usado em rodízio (nessa ordem).

Nota: Esta codificação de cores, são consideradas boas práticas de trabalho.

Atenção: Não use nenhum acessório que estiver com o seu respectivo Certificado vencido sem a plaqueta de identificação, código de cores desatualizado, mesmo estando em bom estado de conservação.

Atenção: As etiquetas de metal devem conter:

Nome Fabricante.

Especificação.

Data do teste.

Numero do certificado do teste.

Limite da capacidade de carga (WLL).

Comprimento.

Diâmetro.

Angulação







## O que é Regulamento de Avaliação de Conformidade - RAC?

Regulamento de Avaliação da Conformidade - RAC, é o documento que contém regras específicas, elaboradas e aprovadas pelo Inmetro por meio de Portaria, para o atendimento das entidades acreditadas, no perfeito cumprimento dos serviços de avaliação da conformidade.

Através do RAC, o Inmetro estabelece critérios para o programa de avaliação da conformidade para cabos de aço de uso geral, estabelecendo dois modelos de possibilidade de escolha distintos de certificação para obtenção e manutenção da autorização para o uso do Selo de Identificação da Conformidade.

Caso haja algum tipo de acidente e o cabo usado não esteja de acordo com o RAC, existe algum tipo de penalização civil ao distribuidor e/ou ao comprador?

O Código de Defesa do Consumidor determina que todos aqueles que concorrem para colocar produtos ou serviços no mercado são responsáveis solidários. Desta forma, o distribuidor e/ou comprador também são responsáveis.

## TRABALHO PRÓXIMO A REDES ELÉTRICAS

Mantenha distância adequada. Para cada linha de rede elétrica existe uma área considerada como limite absoluto de aproximação. É estritamente proibido aproximar carga, cabo ou lança do guindaste dentro desta área.

Considere todas as linhas e equipamentos elétricos como "ligados", até que tenha informações confiáveis em contrário.

O engenheiro responsável deverá ser notificado sempre que estiver trabalhando perto de redes elétricas.

Não estoque materiais sob linhas energizadas ou próximos a equipamentos energizados.

Um estudo prévio do trajeto a ser executado sob linhas energizadas deve ser marcado com bandeirolas laterais, para assegurar uma tolerância suficiente.

Ao executar trabalhos sob redes energizadas, aterre o guindaste. A eficiência do aterramento é limitada pela medida do fio condutor usado, pela quantidade de voltagem, corrente, etc.

Chame o eletricitista para executar um aterramento eficiente.



O uso de anéis isolantes, além de proteger somente aqueles que tocam a carga, oferece pequenas capacidades de içamentos. Seu uso não é recomendado.

Algumas lanças utilizam dispositivos sensores que alertam sobre as condições energéticas, mas não evitam que a corrente elétrica atinja todos os componentes da máquina. Mantenha distância adequada.

Linhas de auxílio direcional (tag Une) devem ser constituídas de material não condutor de eletricidade, bem como ser mantidas limpas e secas para não conduzir a eletricidade.

Em caso de contato com rede elétrica energizada, proceda do modo apresentado a seguir:

Mantenha-se sentado na cabine, não entre em pânico. Se você está consciente do que aconteceu, estará a salvo onde se encontra;

Dê instruções a todo o pessoal para se manter afastado da máquina, dos cabos e da carga. Além do guindaste e da carga, também o terreno em volta deverá estar "eletrificado";

Sem auxílio e sem que ninguém se aproxime da máquina, tente remover o contato;

Mova a lança na direção oposta à do movimento com que se deu o contato. Lembre-se de que, uma vez formado o "arco elétrico", ele

poderá se manter mesmo a uma distância considerável de afastamento da lança até se "romper". Continue, pois, se afastando até, pelo menos, uma distância de 3 a 4m do contato;

Se não for possível movimentar a máquina e tirá-la do contato com a rede elétrica, mantenha-se sentado em sua cabine, até que técnicos da companhia elétrica desenergizem a rede;

Nunca desça pela escada, pois uma parte do seu corpo ficaria em contato com o guindaste e outra parte em contato com o solo;

Você não deve abandonar o guindaste a não ser que seja absolutamente necessário.

Entenda o porquê você não deve acionar o guindaste:

O contato com a rede elétrica cria no solo zonas com diferentes potenciais elétricos. No caso de abandono do guindaste, você deverá pular com os pés juntos, não perdendo o equilíbrio no pulo;

Ande calmamente, com passos curtos. Não dê passos largos, pois isto possivelmente fará com que um pé fique numa área de maior voltagem que o outro. A diferença de potencial (voltagem) entre os dois pés poderá fazer com que circule uma corrente (possivelmente mortal) por todo o seu corpo;



Se o cabo de aço do guindaste parecer estar "soldado" na linha, não tente soltá-lo. Continue sentado em sua cabine, até que chegue auxílio, mantendo sempre o pessoal afastado da máquina.

### ÁREA CLASSIFICADA

Área com probabilidade de que se formarem misturas explosivas, em um determinado local, devendo ser definida a classificação desse local, segundo critérios já estabelecidos em normas, de acordo com o grau de probabilidade da presença de atmosfera explosiva, como segue:

Zona 0 - em que a mistura explosiva é encontrada permanentemente ou na maior parte do tempo;

Zona 1 - em que a mistura explosiva é provável durante a operação normal, mas quando ocorrer será por tempo limitado;

Zona 2 - em que a mistura explosiva só é provável em caso de falhas do equipamento ou do processo. O tempo de duração desta situação é curto.

Classificação de áreas (zonas) segundo a norma IEC/ABNT International Electrotechnical Commission / Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### O QUE É ERGONOMIA?

Conjunto de estudos que visam à organização do trabalho e das relações entre homem e a máquina.

Equipamentos dos postos de trabalho (NR. 17.4).

Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado (NR. 17.4.1).

As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado (NR.17.5.1).





## ANALISE ERGONÔMICA DOS POSTOS DE TRABALHO

Estudo do posto de trabalho: abordagem tradicional e ergonômica

Posto é uma palavra oriunda da linguagem militar; Indica um local onde alguém é colocado para realizar uma determinada tarefa ou função; Normalmente, o posto de trabalho é uma localização situada dentro de um sistema de produção; O posto de trabalho corresponde, então, a um papel definido, que comporta instruções e procedimentos (o que fazer, quando fazer e como fazer) e meios (onde fazer, com que fazer), a ser ocupado por um determinado sujeito.

### ABORDAGEM TRADICIONAL

Baseia-se no estudo dos movimentos corporais do ser humano, necessários para executar uma tarefa, e na medida do tempo gasto em cada um desses movimentos; A seqüência dos movimentos necessários para executar a tarefa é baseada em uma série de princípios de economia de movimentos, sendo que o melhor método é escolhido pelo critério do menor tempo gasto; O desenvolvimento do melhor método é feito geralmente em laboratório de engenharia de métodos, onde os diversos dispositivos, materiais e ferramentas, são colocados em posições mais convenientes, baseados em critérios empíricos e em experiências pessoais dos próprios analistas de métodos.

### ABORDAGEM ERGONÔMICA:

Delimitar o objeto de estudo a um aspecto da situação de trabalho:  
decomposição em um sistema humano-tarefa;

Abordagem globalizante que impõe uma recomposição da situação de trabalho; Este processo de decomposição/recomposição é a base da metodologia proposta.

A análise ergonômica do trabalho exige:

Conhecimentos sobre o comportamento do ser humano em atividade de trabalho;

Discussão dos objetivos do estudo com o conjunto das pessoas envolvidas;  
Aceitação das pessoas que ocupam o posto a ser analisado;

Esclarecimento das responsabilidades.

O estudo ergonômico do posto de trabalho comporta três fases:

**Análise da demanda:** é a definição do problema a ser estudado, a partir do ponto de vista dos diversos atores sociais envolvidos;

**Análise da tarefa:** análise das condições ambientais, técnicas e organizacionais de trabalho;

**Análise das atividades:** análise dos comportamentos do ser humano no trabalho (gestuais, informacionais, regulatórios e cognitivos).





Dados referentes às condições técnicas-máquina:

Estrutura geral da máquina (ou das máquinas);

Dimensões características (croqui, foto, fluxo de produção);

Órgãos de comando da máquina;

Órgãos de controle da máquina;

Princípios de funcionamento da máquina (mecânico, elétrico, hidráulico, pneumático, eletrônico,...);

Problemas aparentes na máquina;

Aspectos críticos evidentes na máquina.

Dados referentes às condições técnicas-controles

Levantamento dos diferentes sinais úteis ao ser humano;

Diferentes tipos de canais (visuais, auditivos, etc..);

Variedade de suportes (cor, grafismo, letras,...);

Frequência e repartição dos sinais;

Intensidade dos sinais luminosos e sonoros;

Dimensões dos sinais visuais (relação distância-formato);

Discriminação dos sinais de um mesmo tipo (ex: sonoro);

Riscos do efeito de máscara ou de interferência de sinais;

Dispersão espacial das fontes;

Exigência de sinais de advertência;

Importância das diferenças de intensidade a serem percebidas.

Dados referentes às condições técnicas-comandos

Número e variedade de comandos;

Posição, distância relativa dos sinais e dos comandos;

Grau de precisão da ação do operador sobre os comandos;

Intervalo entre o aparecimento do sinal e dos comandos;

Rapidez e frequência das ações realizadas pelo operador;



Grau de compatibilidade nos movimentos de diferentes comandos, manobrados sequencial ou simultaneamente;

Grau de realismo dos comandos;

Disposição relativa dos comandos;

Grau de correspondência entre a forma dos comandos e suas funções;

Grau de coerência no sentido dos movimentos.

Dados referentes às condições ambientais:

O espaço e planos de trabalho;

O ambiente térmico;

O ambiente acústico;

O ambiente luminoso;

O ambiente vibratório;

A qualidade da ar.

Dados referentes às condições organizacionais:

Repartição de funções entre os diferentes postos;

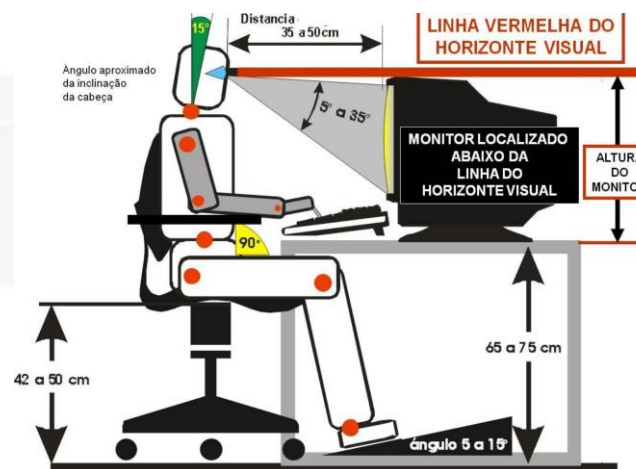
O arranjo físico das máquinas e sistemas de produção;

A estrutura das comunicações;

Os métodos e procedimentos de trabalho;

As modalidades de execução do trabalho (horários, equipes, normas de produção, modo de remuneração).

As modalidades de planificação e de tomada de decisão





## MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS

A movimentação manual de cargas pressupõe a utilização do corpo do trabalhador como próprio "instrumento" de trabalho (NR-17).

A movimentação manual de cargas é uma atividade susceptível de envolver vários riscos não só adjacentes ao trabalho físico desenvolvido pelo trabalhador para movimentar as cargas, mas também relacionados com a própria composição dessas mesmas cargas muitas vezes constituídas por diversificados materiais, nem sempre completamente inócuos. Em termos biomecânicos, no processo de movimentação de cargas, o peso dos segmentos corporais juntamente com a carga transportada corresponde à resistência e a força muscular exercida para realizar o trabalho corresponde à força de potência.

Os trabalhos de transporte manual impõem a existência de uma carga estática a diversos músculos das goteiras verticais.

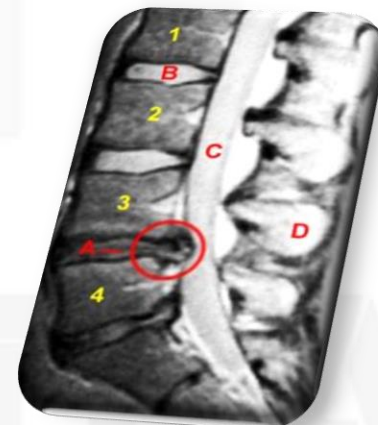
Desta forma, os vasos sanguíneos são comprimidos em consequência da contração dos músculos pelo, o fluxo sanguíneo fica reduzido, com a correspondente falta de oxigênio para a combustão do açúcar muscular.

Acontece, também, que na contração muscular repetida ou duradoura a evacuação de produtos ácidos do metabolismo, faz-se devido à compressão quase permanente dos vasos, com alguma dificuldade. Esta dificuldade traduz-se posteriormente no aparecimento da sensação de fadiga. Esta, por sua vez, pode desencadear uma redução nos reflexos dos trabalhadores, o que pode estar na origem de alguns acidentes ou incidentes.

Manuseio de materiais e outros objetos que requerem esforço físico ou uso de equipamentos de transporte manual de carga deve ser feito observando-se as limitações físicas individuais e cuidados especiais com a postura.

Cerca de 25% de todas as lesões que ocorrem na indústria estão diretamente relacionadas com o levantamento, transporte e deslocação de materiais.

Dores nas costas, hérnias, lesões nos pés e mãos são consequências normais dos levantamentos que estão para além da capacidade física dos trabalhadores ou ainda da aplicação de métodos de trabalho impróprio.





Disco desidratado (cor escura) e hérnia discal comprimindo raiz nervosa próxima a canal medular;

Disco sadio (cor branca);

Medula nervosa com líquido;

Apófise espinhosa;

(1, 2, 3 e 4) Corpos vertebrais.

### TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

Observar o risco que o ambiente oferece e providenciar medidas de contenção antes de iniciar qualquer trabalho;

Verificar sempre o tipo de carga e produto para se prevenir;

Conheça o tipo de carga a ser movimentada. Caso seja tipo de produto químico, consulte a Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico (FISPQ);

Conhecer o peso da carga antes de movimentá-la;

Se a carga não possui alça manual significa que não foi projetada para ser transportada manualmente. Solicite um dispositivo de estiva ou equipamento mecânico de movimentação. Consulte o Supervisor em caso de dúvidas;

Preferencialmente fazer alongamento antes de iniciar ou reiniciar suas atividades;

Limpar as cargas ou objetos gordurosos, molhados, escorregadios ou sujos, antes do manuseio;

Verificar estado de ferramentas, acessórios, equipamentos e materiais antes de efetuar qualquer serviço de movimentação de cargas;

Não promover a execução de qualquer tipo de movimentação de cargas, seja manual ou com auxílio de equipamentos, por pessoal não treinado e qualificado para este fim;

Não use de improvisações como meio de acesso para efetuar a movimentação de carga;

Não mova a carga sobre piso irregular ou em falso;

Mantenha distantes as pessoas não envolvidas com o serviço.





## REFERÊNCIA INTERNACIONAL NIOSH (NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH) PARA A MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

A NIOSH estabelece um Limite de Peso Recomendado (LPR) e o índice de Levantamento (IL). Existe uma fórmula de cálculo estabelecida para uma situação qualquer de trabalho de levantamento manual de carga. O Limite de Peso Recomendado representa, para determinada situação de trabalho, o valor em que mais de 90% dos homens e mais de 75% das mulheres conseguem levantar pesos sem sofrer efeitos nocivos.

Embora a CLT (2005) em seu art. 198 fixe o peso máximo de 60 kg para o levantamento manual de carga, é sabido que as atividades envolvendo o manuseio frequente de cargas acima de 23 kg (método NIOSH 1994), bem como o manuseio de pesos em determinadas posições, particularmente, levantando-os do chão, aumentam, substancialmente, a incidência de lombalgias e outras doenças envolvendo a coluna vertebral.

A nível mundial não há um consenso que regulamente o transporte e manuseio de cargas. Existem convênios que fixam os pesos limite (variando de 20 até 100 kg ou mais). A Comunidade Européia fixa para seus países limites de 25 kg para manuseios de cargas.

A Organização Internacional do Trabalho - OIT, recomenda que o peso máximo para atividades não ultrapassem 55 kg.

O Brasil encontra-se com um peso máximo próximo do recomendável pela OIT (1988) em comparação a outros países.

A maioria dos países possui uma legislação/recomendação sobre o manuseio e movimentação.

### Equação de NIOSH Relativa a Carga Máxima Admissível para os Trabalhadores

Carga máxima =  $23 \times CM \times CH \times CV \times CF \times CD \times CA$  (kg) Variáveis referenciadas na equação:

CM - (coeficiente de manuseamento da carga);

CV (cm) - distância vertical entre a carga e o corpo; CH (cm) - distância horizontal entre a carga e o corpo;

CF - frequência do levantamento das cargas (quanto maior, menor será esta variável - compreendida entre [0,1]);

CD (cm) - deslocamento da carga sobre a vertical; CA (graus) - rotação exercida pelo tronco.

Tipos de manuseamento CV < 75 cm CV > 75 cm

Fácil 1,00----- 1,00

Normal 0,95----- 1,00 Com dificuldade 0,90-----0,90



Postura ao carregar objetos

Não fazer movimentos bruscos;

Não dobrar a coluna;

Não torcer o corpo enquanto estiver;

Levantando, movendo, puxando ou empurrando uma carga (virar o corpo movimentando os pés);

Não carregar cargas ou objetos por longas distâncias (usar carrinhos apropriados);

Não balançar a atirar cargas ou objetos;

Manusear cargas e objetos sempre o mais próximos do corpo possível;

Não manusear cargas e objetos lateralmente ao corpo;

Não pegar nenhum objeto ao nível do piso que necessite abrir mais os braços que a abertura das pernas;

Não carregar cargas ou objetos por longas distâncias (utilizar carrinhos apropriados).

Sequência correta de levantamento de peso para materiais Examine o peso;

Dobre pernas, coluna reta;

Segure firme pelos cantos opostos;

Levante com ajuda das pernas, coluna reta;

Mantenha a carga junto ao corpo.



Como erguer um peso



Manuseio de cargas e objetos por mais de uma pessoa

Uma das pessoas assume a condição de comando da tarefa.

Quando a condição de visibilidade for prejudicada pela carga ou objeto transportado, solicite auxílio de uma terceira pessoa que possa ter visão completa do percurso.

Para evitar sobrecarga, é importante dimensionar corretamente a quantidade de operários



Peso da carga

Evite manusear cargas e objetos com apenas uma das mãos. Para cargas e objetos com mais de 14 kg, obrigatoriamente fazê-lo com as duas mãos;

Cargas acima de 20 kg não devem ser transportadas por uma única pessoa, a não ser que seja definido em ASO (Atestado de Saúde Ocupacional);

Se a tarefa for repetitiva, ou se a pega da carga for difícil, os limites mencionados acima devem ser reduzidos;

Sempre que possível, divida a carga. Faça mais viagens com menos peso;

Antes de soltar a carga, certifique-se de que ela esteja firmemente apoiada, evitando que ela se desloque ao serem removidas às amarrações.

Evite segurar a carga por períodos prolongados. Descanse após essa situação;

Manuseie a carga com os braços esticados, ou seja. Evite transportá-la com os braços flexionados.



**“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.”**