



RIGGER SINALEIRO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
1- MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	4
2- ESTROPOS, ESLINGAS E LINGADAS	10
3- A HISTÓRIA DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	37
4- EVOLUÇÃO DOS GUINDASTES	44
5- PLANEJAMENTO DE RIGGING	49
REFERÊNCIAS	

INTRODUÇÃO

Rigger Sinaleiro, os olhos do operador de guindaste

No dicionário a palavra sinaleiro significa: que ou o que dá sinais; indivíduo encarregado da sinalização nos diferentes meios de transporte.

Já na movimentação e içamento de cargas, o sinaleiro ou rigger sinaleiro são os olhos do operador de carga. Dentre as suas funções podemos destacar: ser a responsável pela execução das manobras no plano de içamento, pela preparação da carga, pelo check list de equipamentos e pelas sinalizações manuais e/ou sonoras que darão auxílio ao operador de guindaste nas operações de movimentação de carga.

Para executar esta função o rigger sinaleiro precisa de ter um amplo conhecimento sobre os acessórios de movimentação de carga, formas de amarrações, tipo e tamanho de cargas, os pontos de atenção na hora da execução da atividade, distribuição de força, além de conhecer os tipos de guindastes. Existem cursos que dão ao funcionário os conhecimentos adequados para desempenhar tal função.

É importante destacar que sua atuação é de fundamental importância em uma obra ou movimentação de carga evitando assim danos ou prejuízos na operação.

1- MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

A movimentação de carga envolve o transporte de materiais e produtos das empresas, tanto dentro dos estoques e armazéns, como para o consumidor final. No Brasil, a maior parte desse transporte é realizado pela malha rodoviária do país.

De acordo com especialistas do setor, 75% das mercadorias brasileiras são escoadas via transporte rodoviário – um número bastante superior aos demais países. Para que essa movimentação de carga seja realizada de maneira adequada e segura, é indispensável alguns cuidados relativos à gestão.

O que é movimentação de carga?

A movimentação de cargas envolve diferentes técnicas para transportar ou içar determinados ativos – o que geralmente é feito com o auxílio de máquinas e equipamentos.

Essa movimentação pode ser realizada para otimizar o armazenamento, funcionando como um passo da logística interna ou para a logística externa, por exemplo, no processo de saída da mercadoria do produtor até o destinatário – podendo ocorrer de diversas formas e usando vários equipamentos.

No que se refere a entrega de produtos ao consumidor final, essa gestão de transporte deve envolver pontos fundamentais como:

- controle da frota;
- planejamento de rotas;
- rastreamento dos veículos;
- gestão de documentos relacionados ao transporte;
- controle de custos;
- gestão de riscos (atrasos, avarias e perdas durante o transporte).

Como tornar a movimentação de carga mais eficiente?

A gestão adequada da logística traz uma série de benefícios às empresas, como redução de custos, mais agilidade na entrega dos produtos, mais produtividade e melhor experiência do cliente com o seu negócio.

Em relação à parte financeira, a logística é um dos pontos mais importantes. De acordo com um levantamento da revista Veja, os gastos com logística representam em torno de 12% do faturamento das empresas.

Abaixo separamos algumas dicas para otimizar a sua movimentação de carga e torná-la mais eficiente e econômica. Confira.

Planeje e tenha metas claras

O setor logístico, como todos os outros, necessita de um bom planejamento e de metas claras para conseguir trazer resultados ainda melhores. Ao entender onde você deseja chegar, ficará mais fácil saber quais melhorias precisam ser implementadas para atingir esses objetivos.

Algumas metas podem ser, por exemplo: reduzir o tempo de transporte em 10%, aumentar a produtividade no recebimento de mercadorias em 15%, redução em torno de 5% dos gastos com combustível, reduzir os gastos com transporte em 20%, reduzir gastos com manutenção dos veículos em 15% e assim por diante.

Padronize seus processos

A padronização faz parte da gestão de várias áreas – e não é diferente no caso da logística. Essa dica funciona tanto para a logística interna como externa.

Entenda quais são seus processos tanto de movimentação de carga dentro dos seus estoques e armazéns até a entrega ao consumidor final. Depois de mapear cada uma dessas atividades, padronize as ações e saiba quais são aquelas que podem ser automatizadas.

Controle os gastos

É impossível reduzir os gastos se você não os conhece. Então, antes de mais nada, faça um levantamento de todos os custos envolvidos na movimentação de carga na sua empresa. Anote gastos referentes à movimentação das cargas nos seus estoques e armazéns, pagamento dos motoristas, gastos com combustíveis e seguros, manutenção nos veículos, equipamentos de segurança, etc.

A partir dessa análise, será mais fácil compreender o quanto o transporte de cargas impacta no seu financeiro e também entender quais áreas estão consumindo mais capital ou gerando desperdícios. Assim, ao encontrar esses gargalos, você poderá planejar as melhores estratégias para intervir.

Defina uma boa estratégia de entregas

O sucesso dos resultados das operações logísticas não depende apenas da entrega para o consumidor final dentro do prazo previsto, mas também de um conjunto de ações que levam a uma melhor relação de custo-benefício.

Para que o prazo determinado ao cliente consiga ser atingido é necessário um planejamento de todas as etapas, desde o acondicionamento correto dentro do seu estoque até o escoamento, com a escolha do modal mais adequado.

Assim, é importante que o gestor invista em uma série de ações como a modernização da frota e de todos os componentes da estrutura, a capacitação dos colaboradores, a organização dos estoques, entre outros pontos.

Se você deseja ter entregas mais eficientes e menos custosas, é indispensável definir bem os métodos de armazenamento, a separação dos pedidos, o preparo para o envio e as melhores rotas de transporte. Quanto mais você conhecer e planejar os procedimentos envolvidos, melhores serão os resultados.

Faça uma boa gestão de riscos e perdas

O gerenciamento de riscos no transporte se relaciona a um conjunto de medidas que envolvem planejamento e buscam prever as adversidades que possam surgir durante o trajeto, como problemas mecânicos, acidentes, roubos de cargas, etc.

Não se esqueça que sobre o setor de transporte incidem várias normas e burocracias e é preciso conhecer esses pormenores para evitar multas e outras sanções.

Assim, uma boa gestão de riscos precisa ser feita de ponta a ponta na cadeia logística: começando pelo armazenamento e passando pela distribuição e por todos os processos até a fase de entrega.

Esse gerenciamento é muito importante, pois ele: evita falhas com a documentação das mercadorias, auxilia na escolha do veículo adequado, considerando as características dos produtos, melhora a qualidade das técnicas e previne gastos com a troca de peças estragadas, por exemplo.

O planejamento, é claro, também deverá considerar a escolha das melhores rotas, sempre avaliando, por exemplo, o número de casos de roubos de carga e de acidentes em determinados locais ou rodovias, bem como apoio da polícia rodoviária e outras questões.

Treine a sua equipe

Todos os funcionários envolvidos no processo de movimentação de carga precisam de treinamento adequado. Assim, eles conhecerão as melhores técnicas, ferramentas, procedimentos de segurança e outras informações relevantes para otimizar a operação, sem colocar a segurança em risco.

Caso insira a tecnologia no dia a dia da gestão logística, não se esqueça de treinar corretamente os colaboradores para usarem essas alternativas de forma correta, permitindo que os melhores resultados sejam alcançados.

Como um sistema de gestão auxilia na movimentação de carga?

A tecnologia é uma ótima maneira de melhorar os resultados do seu setor logístico. Um bom sistema de gestão ajudará a ter uma visão mais ampla de todo o processo, enxergando melhor os gargalos, melhorando a organização e automatizando vários processos, tornando o seu setor menos suscetível à falhas.

Com um bom sistema de gestão será possível:

- monitorar a localização dos veículos em tempo real;
- acompanhar de forma automática os prazos;
- controlar a previsão de gastos com o setor;
- monitorar os custos por viagem;
- gerir a disponibilidade da frota;
- planejar as rotas de forma automática;
- controlar de forma automática os pedidos e a separação dos itens nos estoques e armazéns;
- emitir e gerir os documentos fiscais;
- formar as cargas de maneira inteligente, sem redundância no carregamento e entrega;
- controlar os veículos registrando os abastecimentos, consumos, manutenções preventivas, trocas de peças e serviços realizados;
- disponibilizar produtos para distribuição antes do final da ordem da produção;
- conferir e gerir a CT-e para comparação entre o que foi contratado junto às transportadoras e o que foi efetivamente faturado;
- ter acesso on-line a todas as operações e produtos por meio da rastreabilidade da solução;
- realizar as atividades do armazém integradas com cada uma das etapas (armazenagem, separação, conferência/check-out, ressuprimento, movimentações, etiquetagem, liberação para faturamento etc.).

Tudo isso, é claro, melhora os seus resultados, afinal é mais fácil entender e planejar adequadamente cada uma das etapas, otimizando a sua gestão, reduzindo os desperdícios e tornando seus processos mais padronizados.

Conclusão

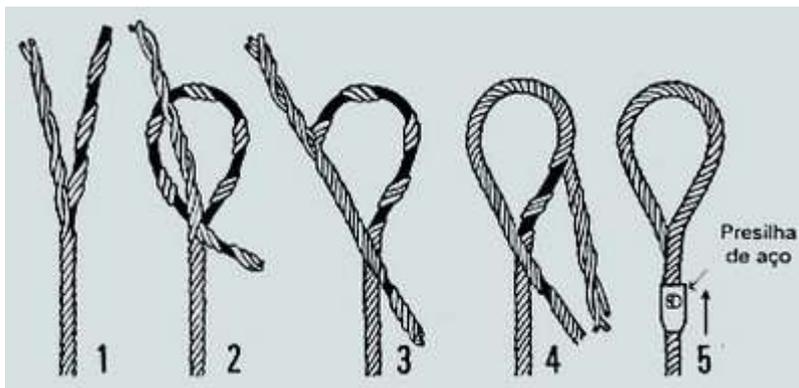
Neste conteúdo, você aprendeu que a movimentação de carga envolve todo o processo de logística da sua empresa, desde os processos internos dentro do seu armazém e estoque até a entrega do produto para o consumidor final.

RIGGER SINALEIRO

Esse é um setor muito importante na maioria dos negócios e que tem um grande impacto no financeiro. Por isso, é essencial um planejamento adequado e uma padronização dos processos, controlando melhor as suas rotas e reduzindo os desperdícios.

2- ESTROPOS, ESLINGAS E LINGADAS

Os **laços de cabo de aço** (também chamados de **estropo** de cabo de aço ou de **eslingas**) são formados por um cabo de aço de uma determinada metragem que em suas extremidades possui um "laço" ou "olhal". Este laço é utilizado para poder prender o cabo em diversas aplicações para se movimentar cargas. Este olhal pode ou não conter uma **sapatilha** que protegerá o cabo de aço contra desgastes ao içar o mesmo utilizando um gancho. Trançados manualmente (mão francesa) e posteriormente prensados com uma presilha de aço, garantem maior resistência à ruptura. Estes laços de cabo de aço podem ser fabricados a partir dos cabos de aço **polidos, galvanizados** ou **inoxidáveis**. Não é comum a fabricação de laços de cabos de aço utilizando cabos de aço **revestidos**.



Seguimos a padronização da

CIMAF, da NBR 11900 e da NBR 13541, que são consideradas as normas internacionais mais seguras para confecção de laços de cabos de aço. O olhal "trançado flamengo" ou com "mão francesa", é considerado o mais seguro, pois parte de sua resistência é dado pelo trançado e não depende exclusivamente da presilha. Mesmo antes de ser colocado a presilha de aço, o olhal já é capaz de suportar uma carga superior à carga de trabalho do laço.



Olhal tipo 1 - Trançado flamenco prensado com presilha de aço. Este é o tipo de olhal mais seguro e indicado pela BBA, pois parte da resistência do olhal é dado pelo trançamento e não apenas pela presilha pensada.



Olhal tipo 2 - Trançado flamenco prensado com presilha de alumínio. Este olhal apresenta as mesmas características do olhal tipo 1, porém com as seguintes restrições:

- Altas temperaturas;
- Em contato com águas salgadas;
- Em contato com superfícies abrasivas

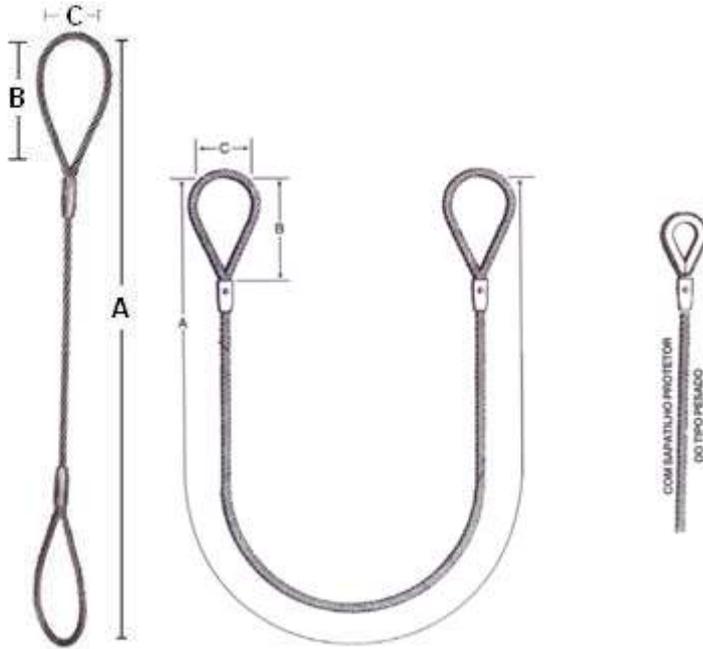


Olhal tipo 3 - Trançado manualmente sem presilha. Possui menor eficiência do que os demais tipos de olhais, não sendo recomendados em situações em que o laço possa sofrer rotações ou cargas cíclicas.

Existem vários tipos de laços de cabos de aço fabricados pela CableMAX, sendo cada qual produzido para realizar uma função específica e podendo conter acessórios que completarão sua fabricação.

O laço de cabo de aço tipo CF é um laço de aplicação geral. Trançado manualmente e com presilhas prensadas. É equipado com um olhal normal, podendo também ser fornecido com sapatilhas ou slips. É muito utilizado em siderúrgicas, estaleiros, montagens, usinas de açúcar, entre outros. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço. A tolerância nas dimensões B e C devem ser de +- 10%.

RIGGER SINALEIRO



Diâmetro Nominal do cabo de aço nominal diameter wire rope		Compr. min. (m)	Dimensões Aproximadas do olhal (mm) dimensions of eyes (mm)				Simples Vertical  single vertical	Força  chocker	Vertical Duplo  basket	Carga de trabalho em tf working load in tf		
			minimum length (m)	Normal normal		C/Sapatilho with thimble				2 Superfços 2 legs of slings		
mm	Polegadas	A	B	C	B	C						
38,0	1.1/2"	2,40	625	310	170	95	16,1	11,3	32,2	28,0	22,8	16,1
45,0	1.3/4"	2,80	740	370	200	110	21,8	15,2	43,6	37,7	30,8	21,8
52,0	2"	3,20	855	425	230	130	28,1	19,7	56,2	48,6	39,7	28,1
58,0	2.1/4"	3,60	955	475	230	130	35,1	24,6	70,2	60,8	49,6	35,1
64,0	2.1/2"	4,00	1055	525	285	160	42,8	30,0	85,6	74,2	60,6	42,8
71,0	2.3/4"	4,40	1170	585	320	175	51,3	35,9	102,6	88,9	72,5	51,3
77,0	3"	4,70	1270	635	345	190	60,5	42,3	121,0	104,8	85,5	60,5

RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Compr. min.(m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões Aproximadas do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>					Simples Vertical  <i>single vertical</i>	Forca  <i>chocker</i>	Vertical Duplo  <i>basket</i>	Carga de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
			Normal <i>normal</i>		C/Sapatilho <i>with thimble</i>						2 Superlaços <i>2 legs of slings</i>		
			mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>	A	B	C				B	C	
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,5	0,4	1,0	0,9	0,7	0,5	
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	0,8	0,6	1,6	1,4	1,1	0,8	
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	1,1	0,8	2,2	2,0	1,6	1,1	
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	1,9	1,3	3,8	3,3	2,7	1,9	
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	3,0	2,1	6,0	5,2	4,2	3,0	
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	4,3	3,0	8,6	7,4	6,1	4,3	
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	5,8	4,0	11,6	10,0	8,2	5,8	
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	7,5	5,3	15,0	13,0	10,6	7,5	
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	131	73	9,4	6,6	18,8	16,3	13,3	9,4	
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	144	80	11,6	8,1	23,2	20,1	16,4	11,6	
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	171	95	14,0	9,8	28,0	24,2	19,8	14,0	
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	171	95	16,5	11,5	33,0	28,6	23,3	16,5	

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Compr. min.(m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões Aproximadas do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>					Simples Vertical  <i>single vertical</i>	Forca  <i>chocker</i>	Vertical Duplo  <i>basket</i>	Carga de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
			Normal <i>normal</i>		C/Sapatilho <i>with thimble</i>						2 Superlaços <i>2 legs of slings</i>		
			mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>	A	B	C				B	C	
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,4	0,3	0,8	0,8	0,6	0,4	
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	0,7	0,5	1,4	1,2	1,0	0,7	
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	1,0	0,7	2,0	1,7	1,4	1,0	
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	1,7	1,2	3,4	3,0	2,5	1,7	
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	2,7	1,9	5,4	4,7	3,8	2,7	
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	3,9	2,7	7,8	6,7	5,5	3,9	
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	5,3	3,7	10,6	9,1	7,4	5,3	
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	6,8	4,8	13,6	11,8	9,6	6,8	
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	131	73	8,6	6,0	17,2	14,9	12,1	8,6	
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	144	80	10,5	7,4	21,0	18,2	14,9	10,5	
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	171	95	12,7	8,9	25,4	22,0	17,9	12,7	
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	171	95	15,0	10,5	30,0	26,0	21,3	15,0	

Laços tipo CF2 com ou sem sapatilha protetor nos olhais. O fator de segurança 5:1 já é aplicado na produção deste tipo de laço.

RIGGER SINALEIRO

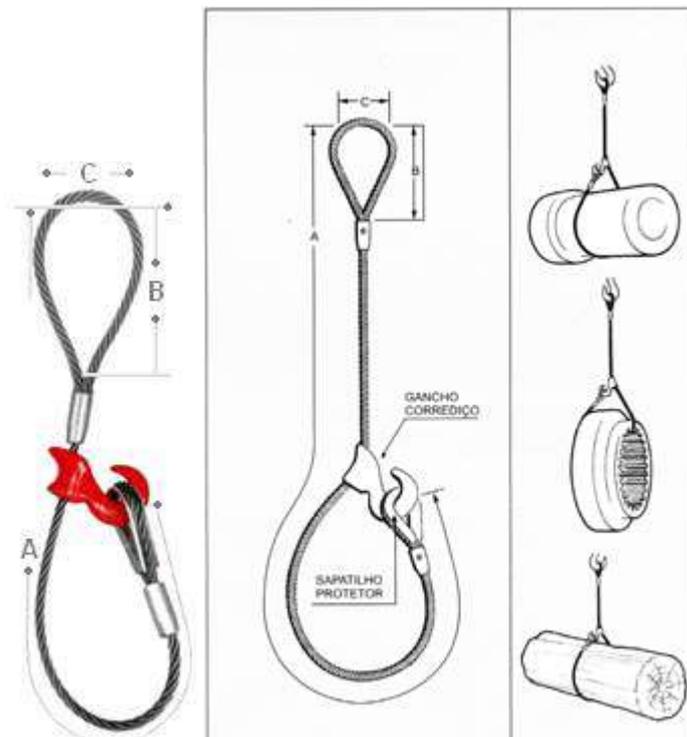


Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aproximadas do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>		Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i> em ângulo - in angle		
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal - normal		30°	45°	60°
		A	B	C			
6,4	1/4"	0,40	110	55	1,8	1,5	1,0
8,0	5/16"	0,50	135	65	2,8	2,3	1,6
9,5	3/8"	0,60	160	80	4,0	3,2	2,3
13,0	1/2"	0,80	215	110	6,7	5,4	3,9
16,0	5/8"	1,00	265	135	10,4	8,5	6,0
19,0	3/4"	1,20	315	160	14,8	12,1	8,6
22,0	7/8"	1,40	365	185	20,0	16,3	11,6
26,0	1"	1,60	430	215	26,0	21,2	15,0
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	32,7	26,7	18,9
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	40,2	32,8	23,2
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	48,4	39,5	27,9
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	57,1	46,6	33,0

RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aproximadas do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>		Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
mm <i>milimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal - normal		em ângulo - in angle		
		A	B	C			
6,4	1/4"	0,40	110	55	1,5	1,3	0,9
8,0	5/16"	0,50	135	65	2,4	2,0	1,4
9,5	3/8"	0,60	160	80	3,4	2,8	2,0
13,0	1/2"	0,80	215	110	6,1	4,9	3,5
16,0	5/8"	1,00	265	135	9,4	7,7	5,4
19,0	3/4"	1,20	315	160	13,5	11,0	7,8
22,0	7/8"	1,40	365	185	18,2	14,9	10,5
26,0	1"	1,60	430	215	23,6	19,3	13,6
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	29,7	24,3	17,2
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	36,5	29,8	21,1
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	44,0	35,9	25,4
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	52,1	42,5	30,1

O laço de cabo de aço tipo CF3 é equipado com gancho corredeiro e é indicado para movimentação de peças complexas e sem suporte de apoio, como: tubos, vigas, peças fundidas, rodas e engrenagens de grande porte, feixes, barras, moldes, toras e todos os tipos de cargas que requerem a laçada tipo força (choker). O gancho corredeiro é de alta resistência, com um canal cilíndrico projetado para evitar desgastes prematuros no cabo de aço. Permite operação rápida, eficiente e segura. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



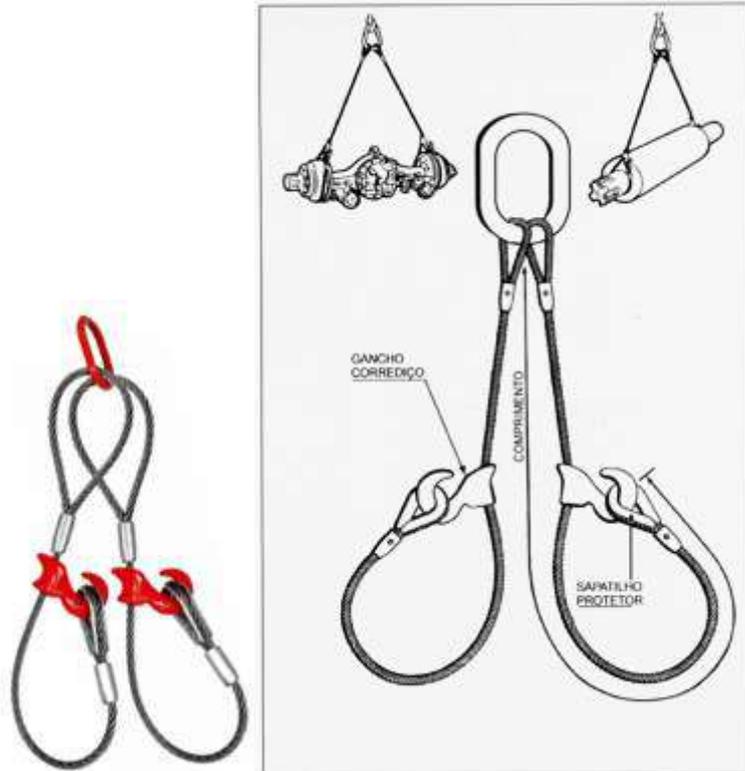
RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aproximadas do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		Com Sapatilho <i>with thimble</i>		
		A	B	C	B	C	
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,4
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	0,6
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	0,8
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	1,3
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	2,1
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	3,0
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	4,0
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	5,3

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aproximadas do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		Com Sapatilho <i>with thimble</i>		
		A	B	C	B	C	
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,3
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	0,5
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	0,7
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	1,2
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	1,9
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	2,7
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	3,7
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	4,8

O laço de cabo de aço tipo CF4 é um laço de duas pernas. Cada perna possui um gancho corrediço e os olhais fixos à um anel. Este tipo de laço evita a rotação da carga e é muito conveniente para movimentação de canos, barras, tubos, vergalhões, toras de madeira, tanques, moldes e outros tipos de carga que necessitam ser transportadas a grandes distâncias. Abaixo segue tabela de simples referência para laços CF4. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.

RIGGER SINALEIRO

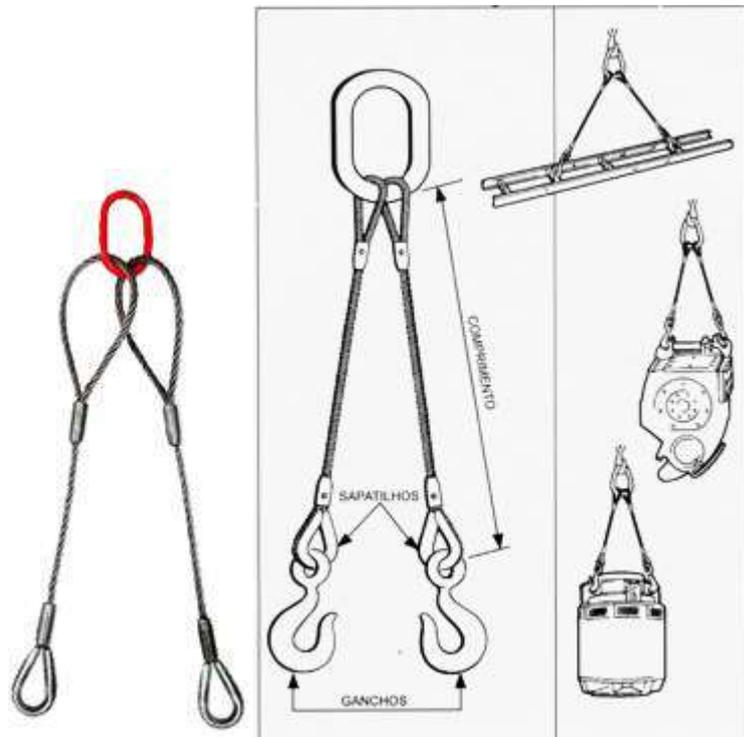


Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aprox. do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		c/ Sapatinho <i>with thimble</i>		em ângulo - <i>in angle</i>		
		A	B	C	B	C	30°	45°	60°
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,6	0,5	0,4
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	1,0	0,8	0,6
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	1,4	1,1	0,8
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	2,3	1,9	1,3
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	3,6	3,0	2,1
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	5,2	4,2	3,0
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	7,0	5,7	4,0
26,0	1"	1,60	430	215	117	66	9,1	7,4	5,3

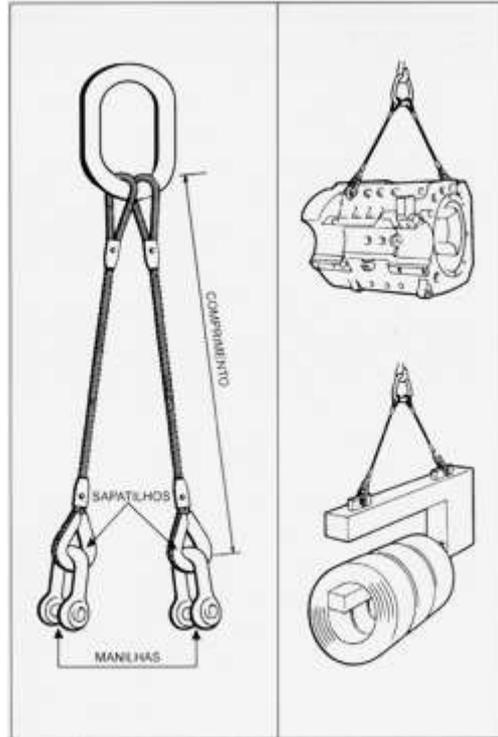
RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aprox. do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		c/ Sapatilho <i>with thimble</i>		em ângulo - <i>in angle</i>		
		A	B	C	B	C	30°	45°	60°
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,5	0,4	0,3
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	0,8	0,7	0,5
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	1,2	1,0	0,7
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	2,1	1,7	1,2
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	3,3	2,7	1,9
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	4,7	3,8	2,7
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	6,4	5,2	3,7
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	8,3	6,8	4,8

O laço de cabo de aço tipo CF5 é um conjunto de dois laços presos à um anel . Simples, com ganchos ou manilhas nas extremidades. Eficiente para muitas aplicações como: levantamento de máquinas, moldes, motores, estruturas, etc. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



RIGGER SINALEIRO



Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aprox. do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		c/ Sapatiho <i>with thimble</i>		em ângulo - <i>in angle</i>		
		A	B	C	B	C			
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,9	0,7	0,5
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	1,4	1,1	0,8
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	2,0	1,6	1,1
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	3,3	2,7	1,9
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	5,2	4,2	3,0
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	7,4	6,1	4,3
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	10,0	8,2	5,8
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	13,0	10,6	7,5
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	131	73	16,3	13,3	9,4
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	144	80	20,1	16,4	11,6
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	171	95	24,2	19,8	14,0
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	171	95	28,6	23,3	16,5

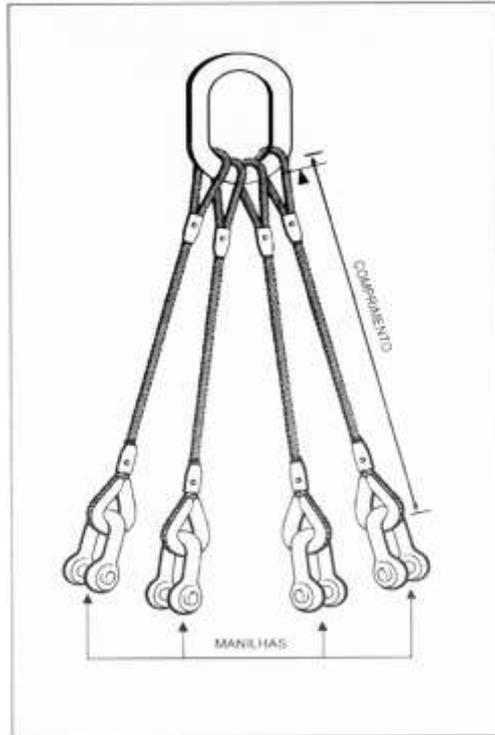
RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aprox. do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
m m <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		c/ Sapatilho <i>with thimble</i>		em ângulo - in angle		
		A	B	C	B	C			
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	0,8	0,6	0,4
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	1,2	1,0	0,7
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	1,7	1,4	1,0
13,0	1/2"	0,80	215	110	58	33	3,0	2,5	1,7
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	4,7	3,8	2,7
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	6,7	5,5	3,9
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	9,1	7,4	5,3
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	11,8	9,6	6,8
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	131	73	14,9	12,1	8,6
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	144	80	18,2	14,9	10,5
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	171	95	22,0	17,9	12,7
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	171	95	26,0	21,3	15,0

O laço de cabo de aço tipo CF6 é um conjunto de quatro laços presos à um anel pera e gancho olhal ou manilhas nas extremidades. Indicado para movimentação de cargas pesadas e volumosas como: caldeiras, moldes de fundição, estruturas e cargas similares. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



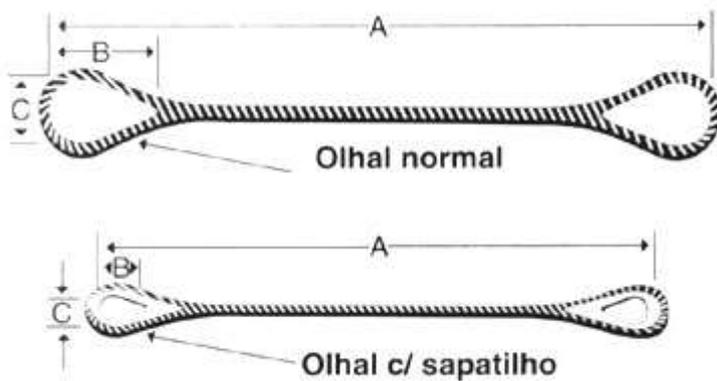
RIGGER SINALEIRO



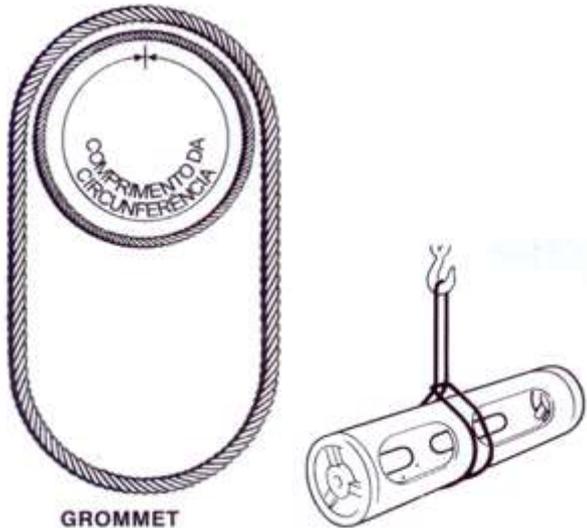
Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aprox. do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		c/ Sapatilho <i>with thimble</i>		em ângulo - <i>in angle</i>		
		A	B	C	B	C	30°	45°	60°
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	1,3	1,1	0,8
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	2,1	1,7	1,2
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	3,0	2,4	1,7
13,0	1/2"	0,80	215	110	59	33	5,0	4,1	2,9
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	7,8	6,3	4,5
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	11,1	9,1	6,4
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	15,0	12,0	8,7
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	19,5	15,9	11,3
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	131	73	24,5	20,0	14,1
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	144	80	30,2	24,6	17,4
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	171	95	36,3	29,6	21,0
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	171	95	42,8	35,0	24,7

RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Comprimento min. (m) <i>minimum length (m)</i>	Dimensões aprox. do olhal (mm) <i>dimensions of eyes (mm)</i>				Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>		
mm <i>millimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>		Normal <i>normal</i>		c/ Sapatilho <i>with thimble</i>		em ângulo - <i>in angle</i>		
		A	B	C	B	C	30°	45°	60°
6,4	1/4"	0,40	110	55	29	16	1,2	0,9	0,7
8,0	5/16"	0,50	135	65	36	20	1,8	1,5	1,0
9,5	3/8"	0,60	160	80	43	24	2,6	2,1	1,5
13,0	1/2"	0,80	215	110	58	33	4,5	3,7	2,6
16,0	5/8"	1,00	265	135	72	40	7,1	5,8	4,1
19,0	3/4"	1,20	315	160	86	48	10,1	8,2	5,8
22,0	7/8"	1,40	365	185	99	55	13,7	11,1	7,9
26,0	1"	1,60	430	215	117	65	17,7	14,5	10,2
29,0	1.1/8"	1,80	480	240	131	73	22,3	18,2	12,9
32,0	1.1/4"	2,00	530	265	144	80	27,4	22,3	15,8
35,0	1.3/8"	2,20	580	290	171	95	33,0	26,9	19,0
38,0	1.1/2"	2,40	630	315	171	95	39,0	31,9	22,5



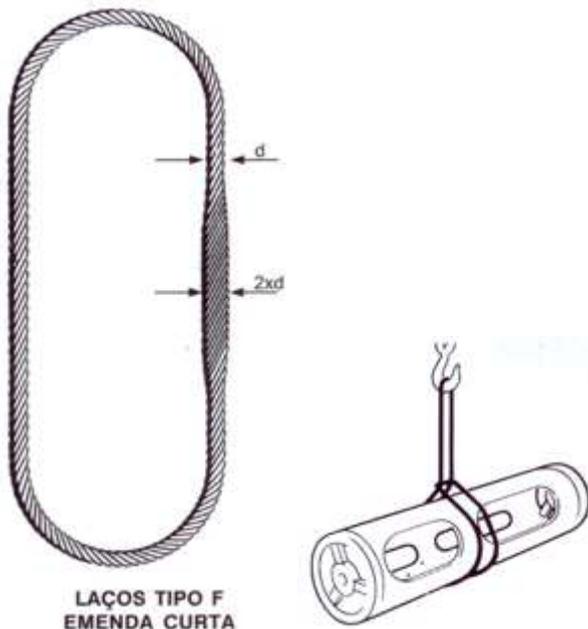
O laço de cabo de aço tipo CFT é um laço de cabo de aço trançado manualmente e sem presilhas prensadas. Geralmente são fornecidos com cabos de aço de diâmetro a partir de 1.5/8". Indicados principalmente para o levantamento de cargas de grande peso e porte, tais como: fornos, turbinas, transformadores, etc. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



Laços sem fim montados manualmente com diâmetro do cabo uniforme em toda sua circunferência. O laço de cabo de aço tipo CFG1 é um laço de cabo de aço com diâmetro uniforme em toda extensão. Ideal para trabalhar em polias, equipamentos transportadores, etc. Os laços CFG1 (Grommet) estão limitados a um comprimento de circunferência que varia de acordo com o diâmetro do cabo. Acima desse comprimento de circunferência os laços devem ser do tipo Emenda Curta. O comprimento mínimo do Grommet deve ser de 100 vezes o diâmetro do cabo de aço. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.

RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Construção do Grommet	Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>					
			VERTICAL  SIMPLES	FORÇA  CHOKER	LAÇOS DOBRADOS			
					VERTICAL 	Em Ângulo - in angle		
mm <i>milimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>					 30°	 45°	 60°
9,5	3/8"	7 X 19	1,8	1,3	3,6	3,1	2,6	1,8
13,0	1/2"	7 X 25	3,1	2,3	6,3	5,5	4,5	3,1
16,0	5/8"	7 X 25	4,9	3,6	9,8	8,5	6,8	4,9
19,0	3/4"	7 X 25	6,9	5,1	13,7	11,7	9,9	6,8
22,0	7/8"	7 X 25	9,0	6,8	18,1	15,4	12,7	9,0
26,0	1"	7 X 25	11,7	8,8	23,5	19,9	16,3	11,7
29,0	1.1/8"	7 X 25	14,5	10,8	29,0	25,4	20,8	14,5
32,0	1.1/4"	7 X 41	17,1	13,3	34,3	30,4	24,7	17,1
35,0	1.3/8"	7 X 41	20,9	15,2	41,8	36,1	29,5	20,9
38,0	1.1/2"	7 X 47	24,7	18,0	49,4	42,7	32,2	24,7
42,0	1.5/8"	7 X 47	28,3	20,7	56,5	49,0	39,6	28,2
45,0	1.3/4"	7 X 47	31,9	24,4	63,9	56,4	46,0	31,9
48,0	1.7/8"	7 X 47	36,8	27,3	73,6	64,1	51,9	36,8
52,0	2"	7 X 47	41,3	31,0	82,6	71,4	58,2	41,3
54,0	2.1/8"	7 X 47	45,8	34,6	91,7	79,5	64,5	45,8
58,0	2.1/4"	7 X 47	50,6	38,4	101,3	88,1	72,2	50,6
60,0	2.3/8"	7 X 47	54,6	40,9	109,2	95,5	78,0	54,6
64,0	2.1/2"	7 X 47	60,5	45,3	121,0	105,8	86,4	60,5



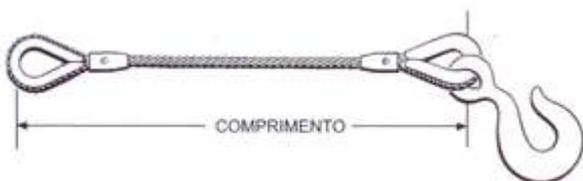
O laço de cabo de aço tipo CFG2 é um laço sem fim de cabo de aço com emenda curta (com aumento do diâmetro do cabo, no local da emenda, de no máximo 2 vezes). Sua alta resistência permite segura movimentação de cargas pesadas e volumosas. O comprimento mínimo de um laço com emenda curta deve ser de 240 vezes o diâmetro do cabo de aço.

RIGGER SINALEIRO

Diâmetro Nominal do cabo de aço <i>nominal diameter wire rope</i>		Construção do Grommet	Cargas de trabalho em tf <i>working load in tf</i>					
			VERTICAL  SIMPLES	FORÇA  CHOKER	VERTICAL 	LAÇOS DOBRADOS		
						Em Ângulo - in angle  30°  45°  60°		
mm <i>milimeter</i>	Polegadas <i>inches</i>							
9,5	3/8"	7 X 19	1,8	1,3	3,6	3,1	2,6	1,8
13,0	1/2"	7 X 25	3,1	2,3	6,3	5,5	4,5	3,1
16,0	5/8"	7 X 25	4,9	3,6	9,8	8,5	6,8	4,9
19,0	3/4"	7 X 25	6,9	5,1	13,7	11,7	9,9	6,8
22,0	7/8"	7 X 25	9,0	6,8	18,1	15,4	12,7	9,0
26,0	1"	7 X 25	11,7	8,8	23,5	19,9	16,3	11,7
29,0	1.1/8"	7 X 25	14,5	10,8	29,0	25,4	20,8	14,5
32,0	1.1/4"	7 X 41	17,1	13,3	34,3	30,4	24,7	17,1
35,0	1.3/8"	7 X 41	20,9	15,2	41,8	36,1	29,5	20,9
38,0	1.1/2"	7 X 47	24,7	18,0	49,4	42,7	32,2	24,7
42,0	1.5/8"	7 X 47	28,3	20,7	56,5	49,0	39,6	28,2
45,0	1.3/4"	7 X 47	31,9	24,4	63,9	56,4	46,0	31,9
48,0	1.7/8"	7 X 47	36,8	27,3	73,6	64,1	51,9	36,8
52,0	2"	7 X 47	41,3	31,0	82,6	71,4	58,2	41,3
54,0	2.1/8"	7 X 47	45,8	34,6	91,7	79,5	64,5	45,8
58,0	2.1/4"	7 X 47	50,6	38,4	101,3	88,1	72,2	50,6
60,0	2.3/8"	7 X 47	54,6	40,9	109,2	95,5	78,0	54,6
64,0	2.1/2"	7 X 47	60,5	45,3	121,0	105,8	86,4	60,5



O laço de cabo de aço tipo CF9 é um versátil laço de cabo de aço com gancho e sapatilha acoplado nem uma das extremidades e na outra um olhal normal. Sua aplicação é geral para sentidos verticais e horizontais. Eficientes para uso em diversos tipos de tração ou elevação de cargas. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



O laço de cabo de aço tipo CF10 é um laço com um sapatilha em ambos os olhais, sendo um deles equipado com um gancho forjado. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.

RIGGER SINALEIRO



O laço de cabo de aço tipo CF11 é um laço com sapatilha protetora em ambas as extremidades, sendo uma delas equipada com manilha forjada. Fácil manejo para engate em partes fixas, remoção e colocação rápida com máxima segurança. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo

de laço.  O laço de cabo de aço tipo CF12 é um laço para uso geral, ideais quando não se conhece o comprimento a ser utilizado, pois os mesmos podem ser montados no local de trabalho. Os laços deste tipo apresentam, em média, eficiência de somente 80% em relação a carga de um laço CF. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



O laço de cabo de aço tipo CF13 é um laço com soquete chumbadores abertos, destinados a movimentação dos mais variados tipos de cargas ou para fixação dos cabos. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



O laço de cabo de aço tipo CF14 é um laço com soquetes chumbadores fechados, destinados a movimentação dos mais variados tipos de cargas ou para fixação dos cabos. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.



O laço de cabo de aço tipo CF15 é um laço com soquetes chumbadores fechados em uma extremidade e abertos na outra, destinados a movimentação dos mais variados tipos de cargas ou para fixação dos cabos. O **fator de segurança 5:1** já é aplicado na produção deste tipo de laço.

As recomendações abaixo têm como referência a norma NBR 13543 - Dez 1995.



Inspeção de recebimento

Deve assegurar que o material esteja conforme solicitado e possua certificado da qualidade emitido pelo fabricante. Além desta inspeção os laços, quando em serviço, devem ser inspecionados freqüentemente pelo operador do equipamento e periodicamente por uma pessoa qualificada.

Inspeção visual

Os laços devem ser inspecionados visualmente quanto a defeitos ou deteriorações, antes de cada série de movimentação. Devem também sofrer uma inspeção completa de rotina por pessoa qualificada.

Havendo dúvidas quanto às condições de segurança do material, o mesmo deve ser retirado de serviço e submetido à inspeção completa.

Durante a inspeção deve-se verificar a existência de:

- arames rompidos;
- distorção do cabo;
- danos no trancamento, nas presilhas ou acessórios;
- desgaste excessivo;

- danos por calor;
- corrosão.

Inspeção completa

Deve ser feita a intervalos não excedendo seis meses. Este intervalo deve ser reduzido quando necessário, em função das condições de serviço.



Critérios de descarte: Arames

rompidos

Os arames rompidos podem causar ferimentos ao usuário, como também reduzir a capacidade de carga do laço. Normalmente surgem por danos mecânicos, embora possam surgir por corrosão. Quando distribuídos uniformemente, podem não ter efeitos marcantes na capacidade de carga do laço, mas podem indicar a existência de corrosão ou danos mecânicos. A perda de capacidade de carga causada por corrosão ou danos mecânicos, geralmente é mais crítica que a perda de capacidade de carga resultante de arames rompidos. Para evitar ferimentos nos usuários, os arames expostos devem ser retirados do laço, quebrando-os na base.

Critérios de descarte: Rupturas distribuídas aleatoriamente

Após a inspeção completa, recomenda-se substituir o laço em serviço quando forem detectados:

- a) dez arames rompidos, distribuídos aleatoriamente em qualquer comprimento de seis vezes o diâmetro do cabo;
- b) cinco arames rompidos em uma mesma perna em qualquer comprimento de seis vezes o diâmetro do cabo;
- c) mais de um arame rompido no interior do cabo, em qualquer comprimento de seis vezes o diâmetro do cabo.

Critérios de descarte: Rupturas localizadas

Os laços devem ser descartados quando:

- a) houver três ou mais arames rompidos agrupados proximamente;
- b) houver arames rompidos na base da presilha ultrapassando o estabelecido a seguir:
 - construção 6x25 Filler - 1 arame
 - construção 6x41 Warrington-Seale - 2 arames

Critérios de descarte: Redução no diâmetro do cabo

O laço deve ser substituído quando ocorrer uma redução igual ou maior que 10% no valor de seu diâmetro nominal.



Critérios de descarte: Corrosão

A corrosão pode ocorrer quando o laço for armazenados inadequadamente ou usado em condições especialmente corrosivas, como na movimentação de cargas dentro e fora de banhos ácidos e alcalinos. O efeito da corrosão é identificado facilmente com a perda da flexibilidade e o aumento da rugosidade. Embora uma leve corrosão superficial não afete a capacidade de carga do laço, ela pode ser uma indicação de corrosão interna de efeitos imprevisíveis.



Critérios de descarte: Deformação do

cabo

O laço deve ser descartado quando ocorrer dobra, amassamento e colapso da alma. Entretanto, em certas circunstâncias, deformações permanentes podem ocorrer sem necessariamente afetar a resistência do laço. Esta análise deverá ser feita por uma pessoa qualificada. No caso de dúvidas quanto à aceitação da deformação, contate nosso departamento técnico.

Critérios de descarte: Danos por calor

Quando exposto à temperatura excessiva durante muito tempo, o laço pode ter a sua capacidade de carga significativamente reduzida. Evidências de sobreaquecimento podem ser a descoloração dos arames perda de lubrificação ou vestígio de arco elétrico. Quando estas condições forem identificadas, o laço deve ser retirado de serviço e submetido à inspeção completa.

Critérios de descarte: Acessórios, presilhas e trançados

Na inspeção dos acessórios, presilhas e trançados, deve-se observar o seguinte:



- a) evidências de abertura, distorção ou trincas do gancho;
- b) distorção e desgaste do anel de carga ou fechamento das sapatilhas;
- c) trincas na presilha;
- d) abrasão ou amassamento severo da presilha ou do trançado;
- e) presilha ou trançado se soltando;
- f) rompimento da base do olhal devido ao uso de pino de diâmetro excessivo ou certos tipos de sapatilha;
- g) arames partidos na superfície externa do olhal, causados, por exemplo, pelo uso de pino de pequeno diâmetro e olhal sem sapatilha;
- h) efeito de fricção na superfície de contato do olhal sem sapatilha.



Fixação do laço

O olhal ou acessório do laço deve estar devidamente acomodado no gancho, nunca na sua extremidade e deve estar livre para se inclinar em qualquer direção, devendo estar livre de torções e nós.

O conjunto de laço é sujeito a variações de esforços que aumentam quando ocorre a variação do ângulo entre as pernas. Esta variação pode chegar a 60° com a vertical. Deve ser assegurado que a carga a ser movimentada seja capaz de resistir ao esforço aplicado com segurança.

O lugar onde a carga será posicionada deve ser preparado. Deve-se assegurar que o piso tenha resistência para absorver o peso, levando em consideração partes que podem ser danificadas. Pode ser necessário providenciar um apoio de madeira ou material similar para evitar que o laço seja prensado entre o piso e a carga ou para dar estabilidade na carga quando a mesma for posicionada.



Antes do levantamento da carga

Planeje a movimentação antes de seu início. Faça uma inspeção no material para detectar se no mesmo existe alguma anormalidade, como: deformações, fios rompidos, distorção, cortes, desgastes, etc...

É necessário assegurar que a carga seja adequada para levantamento com o laço. Quando o laço for fixado à carga, os pontos utilizados para fixação (por exemplo, olhais) devem ser adequados para o levantamento da carga.

A massa da carga a ser levantada deve ser verificada. É essencial que a massa da carga seja conhecida. Se a carga não possuir a identificação de sua massa, a mesma deve ser obtida através de manuais, desenhos, etc. Se esta informação não estiver disponível, a massa da carga deve ser avaliada.

Após a escolha do método de levantamento, deve-se escolher o material de levantamento mais adequado, compatível com a carga, ambiente e condições de movimentação.

A pessoa responsável pelo levantamento deve assegurar que o laço esteja em boas condições. O laço deve ser descartado caso apresente danos, deterioração ou com alguma deformação que possa comprometer a segurança do içamento.

A pessoa responsável pelo levantamento deve assegurar-se que a carga fique balanceada quando levantada. Os laços devem ser fixados nos pontos projetados para o levantamento da carga. Se estes pontos não estiverem marcados na carga deve-se utilizar a posição do centro de gravidade. O tipo de laço e o método de levantamento utilizado

deve assegurar que a carga não escorregue.

Assegure-se que a carga a ser levantada não contenha elementos soltos. O laço não deve ser fixado no elemento de amarração da carga, exceto quando o elemento for projetado para este fim.

Deve-se assegurar que a carga esteja livre para se movimentar sem qualquer tipo de obstrução. Levantar a carga em alguns centímetros e verificar se a carga está firme e na posição adequada. Se durante o içamento a carga inclinar, a mesma deve ser abaixada e reposicionada. Isto pode ser feito por reposicionamento dos pontos de fixação ou por uso de encurtadores ou esticadores em uma ou mais pernas, que deverão ser usados de acordo com as instruções do fabricante do acessório.



Durante a movimentação da carga

Acelerações e desacelerações fortes devem ser evitadas, pois, provocam o aumento de tensão nas pernas do laço devido às forças dinâmicas que são adicionadas nestas condições.

Em algumas situações, é remendado o uso de um cabo de controle para prevenir balanços perigosos ou rotação da carga durante a movimentação e posicionamento.

Cuidado

As mãos e outras partes do corpo devem ser mantidas afastadas do laço para prevenir contusões, como por exemplo, a parte superior do laço quando a carga estiver pronta para o levantamento. Lembre-se ao manusear o laço, sempre use luvas.

O operador nunca deve abandonar a sua posição junto aos controles quando uma carga estiver suspensa em qualquer área onde haja acesso a pessoas. Deve-se assegurar também, que todas as pessoas envolvidas na operação possam se ver e se comunicar. Todo pessoal deve estar afastado da carga; caso contrário, cuidados especiais devem ser tomados quando se der início ao levantamento e ao controle da carga.

Nunca deixar a carga suspensa desassistida ou movimentar a carga com pessoas sobre a mesma. No uso do conjunto de laços, quando alguma perna não for utilizada a mesma deve ser fixada no anelão.

A carga deve ser presa pelo laço de tal maneira que não tombe ou caia durante o levantamento. O ponto de fixação deve ficar diretamente acima do centro de gravidade de tal forma que a carga seja levantada ou abaixada uniformemente.

Cuidados com o laço

O laço ou partes do mesmo não devem ficar presos sob a carga ou serem arrastados pelo chão. Quando não estiverem em uso, os laços devem ser mantidos em local: limpo, seco, bem ventilado, à temperatura ambiente e mantidos em suportes adequados ou prateleiras.

Não devem ser deixados no chão, onde podem ser danificados. Os laços que deixarem de ser usados durante algum tempo devem ser limpos, secos e protegidos contra a corrosão.

Ao serem descartados, os laços devem ser cortados na base do olhal, pois no momento de necessidade, poderão ser reutilizados, podendo causar acidentes.

BITOLA	TABELA DE PESO	TABELA IPS	TABELA EIPS
DIÂMETRO S	PESO EM Kg POR METRO LINEAR	CARGAS DE RUPTURAS - RESISTÊNCIA	CARGAS DE RUPTURAS - RESISTÊNCIA

RIGGER SINALEIRO

						1770 N/mm ² (IPS) em Kgf				1960 N/mm ² (EIPS) em Kgf			
Polegadas	Milímetros	6x7		6x19/6x25 e 6x36/6x41		6x7		6x19/6x25 e 6x36/6x41		6x7		6x19/6x25 e 6x36/6x41	
Pol.	mm	AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI
1/16"	1,59	0,012	0,013			151	163			167	181		
5/64"	1,99	0,014	0,015			236	255			261	283		
3/32"	2,38	0,019	0,021			340	367			376	407		
1/8"	3,18	0,034	0,037			604	653			669	723		
5/32"	3,97	0,054	0,061			944	1.021			1.045	1.130		
3/16"	4,76	0,078	0,086	0,088	0,097	1.359	1.469	1.351	1.457	1.505	1.627	1.496	1.613
1/4"	6,35	0,140	0,154	0,156	0,172	2.416	2.613	2.402	2.591	2.676	2.893	2.659	2.869
5/16"	7,94	0,221	0,244	0,244	0,268	3.778	4.085	3.755	4.051	4.183	4.523	4.158	4.486
3/8"	9,53	0,310	0,341	0,350	0,390	5.442	5.885	5.409	5.836	6.026	6.517	5.990	6.462
7/16"	11,10	0,430	0,473	0,480	0,520	7.383	7.983	7.339	7.917	8.176	8.840	8.126	8.767
1/2"	12,70	0,570	0,627	0,630	0,680	9.665	10.451	9.607	10.364	10.702	11.573	10.638	11.476
9/16"	14,30	0,710	0,781	0,790	0,880	12.254	13.250	12.180	13.139	13.569	14.672	13.487	14.550
5/8"	15,90	0,880	0,968	0,980	1,070	15.149	16.381	15.058	16.244	16.775	18.139	16.674	17.988

RIGGER SINALEIRO

3/4"	19,10	1,25 0	1,380	1,410	1,550	21.8 60	23.63 8	21.72 9	23.44 1	24.2 07	26.17 6	24.06 1	25.95 7
7/8"	22,20	1,71 0	1,880	1,920	2,110	29.5 32	31.93 4	29.35 4	31.66 7	32.7 02	35.36 2	32.50 5	35.06 6
1"	25,40	2,23 0	2,450	2,500	2,750	38.6 60	41.80 4	38.42 7	41.45 4	42.8 10	46.29 1	42.55 2	45.90 4
1.1/8"	28,60			3,170	3,480			48.71 9	52.55 7			53.94 9	58.19 9
1.1/4"	31,80			3,910	4,300			60.23 1	64.97 7			66.69 7	71.95 1
1.3/8"	34,90			4,730	5,210			72.54 7	78.26 2			80.33 4	86.66 4
1.1/2"	38,00			5,630	6,190			86.00 7	92.78 3			95.23 9	102.7 43
1.5/8"	41,30												
1.3/4"	44,50												
1.7/8"	47,60												
2"	50,80												
2.1/8"	54,00												
2.1/4"	57,20												

Fonte: NBR ISO 2408:2008 / ABNT NBR 6327

AF: alma de fibra | **AFA:** alma de fibra artificial | **AA:** alma aço | **AACI:** alma aço de cabo independente | Composições: **Filler, Seale, Warrington**

Torções: **TRD:** torção regular à direita | **TRE:** torção regular à esquerda | **TLD:** torção lang à direita | **TLE:** torção lang à esquerda | **NROT:** não rotativo |

3- A HISTÓRIA DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

A história dos equipamentos de manuseio de carga começa com a Revolução Industrial, que se caracterizou, principal mente, pela introdução de máquinas no processo de produção, substituindo com vantagens o trabalho e as ferramentas manuais no final do século XVIII.

Esse avanço criou a necessidade de um dispositivo que pudesse elevar os materiais mais pesados e transportá-los por distâncias curtas. Aparentemente, o primeiro dispositivo destinado a esse trabalho foi o carrinho de duas rodas, que permitia carregar materiais sem a necessidade de deslocá-los verticalmente. Mas ainda eram equipamentos rústicos, de fabricação artesanal.

Nesse sentido, a patente mais antiga, referente a uma carroça com um guincho acoplado, data de 1867, já com guincho e plataforma em balanço. Mas a divulgação foi muito restrita na época, de modo que por muito tempo a ideia não foi utilizada, apesar de ser bastante inovadora. Outras empresas até tentaram produzir elevadores de carga, também sem resultados práticos.

Em 1887, foi inventado um caminhão que permitia, além do movimento horizontal, a elevação da carga algumas polegadas acima do solo, constituindo assim um dos antecessores das empilhadeiras. Mas a ideia não evoluiu. PIONEIROS

No final do século XIX, todas as estações ferroviárias tinham um carrinho de quatro rodas para transporte de bagagem, de acionamento manual. Em 1906, um trabalhador da Pennsylvania Railroad ligou uma bateria a um carrinho de bagagem, criando um dos primeiros veículos auto propelidos de transporte de carga, no qual o operador tinha de caminhar na frente do veículo devido à posição dos controles.

As primeiras empilhadeiras surgiram três anos depois, ainda com uma plataforma de elevação de chapa fechada, em lugar dos garfos atuais. Depois disso, somente em 1909 surgiu o primeiro veículo elevador totalmente metálico, utilizado em fábricas de papel. Nessa ocasião, também surgiram diversos fabricantes, com a concessão de uma série de patentes.

Em 1913, apareceu o primeiro veículo com movimentação elétrica vertical e horizontal da carga, semelhante a um pequeno guindaste montado num caminhão plataforma. Mas, apesar dos aperfeiçoamentos ocorridos e dos diversos modelos lançados no período, esses equipamentos não seriam muito difundidos até 1926.

Nos países europeus, a Primeira Guerra Mundial recrutou grande parte dos homens em idade de trabalho, o que criou Modelo autopropelido de empilhadeira da Elwell-Parker, em imagem de meados do século XX

falta de mão de obra na indústria local e aumentou a necessidade de máquinas de movimentação de carga, de modo a aumentar a produtividade. Em 1915, a Ransomes, Sims & Jefferies criou um veículo autopropelido que podia mover as cargas na horizontal e vertical. O movimento vertical, inicialmente manual, foi substituído por acionamento elétrico em 1915. O curso dos movimentos, contudo, continuava bastante curto.

Em 1917, a Clark Company, uma fabricante de eixos dos EUA, criou um veículo de transporte que recebeu o nome de Trutractor, utilizado para movimentação de materiais em sua fábrica. Vendo o equipamento em trabalho nesse local, os clientes passaram a solicitar veículos desse tipo para uso em suas próprias empresas. Poucos anos depois, foi adicionado um elevador hidráulico, para propiciar a elevação.

Em 1920, o mercado de empilhadeiras nos EUA já contava com três fabricantes: Clark, Towmotor e Yale & Towne.

EVOLUÇÃO

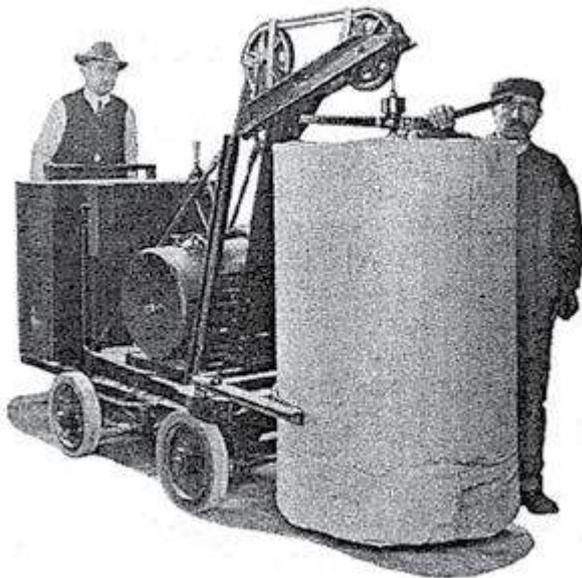
No período entre as guerras ocorreram diversas inovações, que alteraram significativamente a fabricação e a utilização das empilhadeiras. Os mais importantes foram o uso da hidráulica, inclusive na elevação, os rolamentos de esferas nas rodas e a introdução dos pallets padronizados (em 1930), o que levou à utilização de garfos pelos fabricantes – iniciada pela Yale em 1923, juntamente com a torre de elevação, que podia se estender acima da altura do caminhão.

Também houve um esforço concentrado para redução da distância entre eixos, sem sacrificar a estabilidade. Além disso, seguindo a tendência da época, os componentes rebitados foram substituídos por peças soldadas.

RIGGER SINALEIRO

No início da Segunda Guerra Mundial, as empilhadeiras já se pareciam com as máquinas atuais, tornando-se uma parte importante do esforço de guerra, no caso, para carga de munição, alimentos e outros itens de consumo. Além da escassez de mão de obra de estiva no transporte e transbordo de mercadorias, as armas e as munições haviam se tornado mais pesadas e, por isso, não havia mais condições de movimentá-las manualmente.

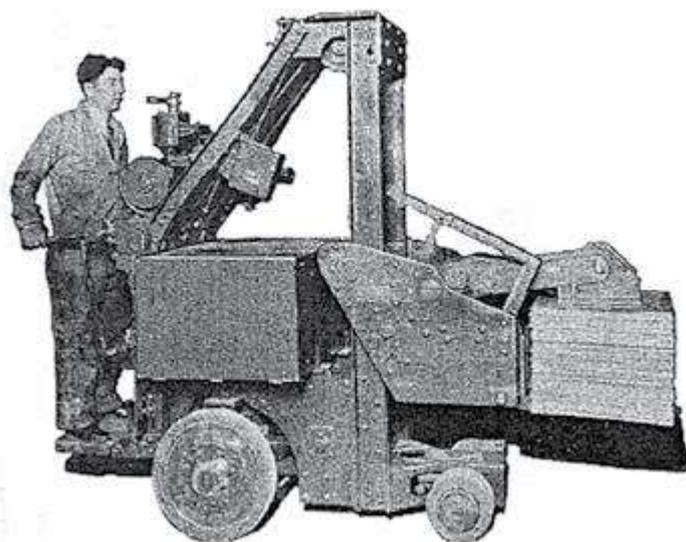
Após o final da guerra, as máquinas se tornariam bastante populares. Contudo, ainda eram muito grandes e desajeitadas para trafegar pelos estreitos corredores dos almoxarifados. Nos anos 50, os projetos passaram a assegurar maior manobrabilidade e alcance vertical, havendo

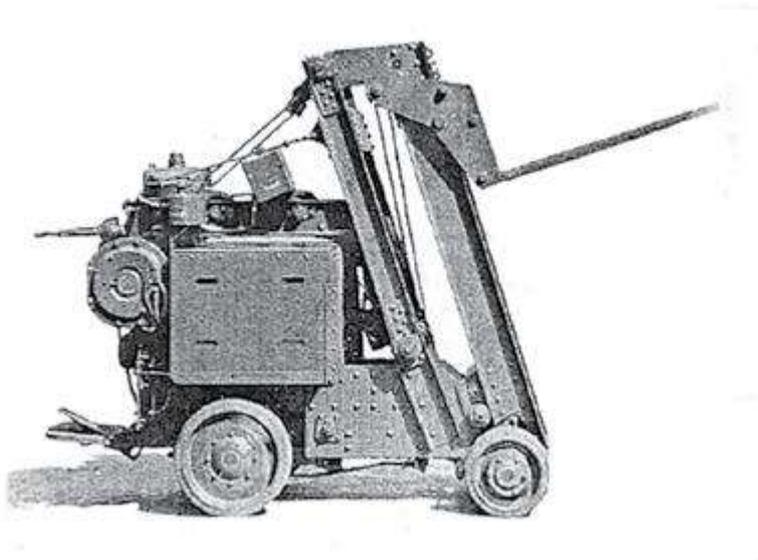




A ERA DAS MÁQUINAS Carros de quatro rodas foram utilizados por gerações em estações ferroviárias, mas somente em 1906 surgiria o primeiro parente deste equipamento com motorização, desenvolvido pela Pennsylvania Railroad Antes de 1915, muitas soluções ainda eram limitadas ao transporte simples de cargas, sendo raro encontrar novidades como este modelo equipado com dispositivo de içamento

Esta máquina mostra a dificuldade que os ancestrais da empilhadeira tinham em se livrar do design com plataforma, como se vê pelo mastro ainda posicionado muito atrás das rodas dianteiras





Por volta de 1927, empilhadeiras de alta elevação já estavam disponíveis com mecanismos de basculamento, embora ainda bastante complicados e desajeitados

Máquinas com capacidade de elevação até 15 m. Só faltava cuidar da segurança.

No entanto, nos anos 60 os projetistas passaram a acrescentar uma cobertura para reduzir o risco de queda de materiais sobre o operador. A preocupação com a segurança prosseguiu e, hoje, as empilhadeiras são máquinas bastante seguras. Com isso, passaram a ser aplicadas nas mais diferentes áreas de produção.

SEGURANÇA

Somente em 2003, foram vendidas mais de 900 mil unidades em todo o mundo. E, inclusive, os almoxarifados passaram a ser construídos já prevendo a utilização de pallets e empilhadeiras. Da mesma forma que a oferta, a quantidade de fabrican

Imagem de 1946 mostra a primeira empilhadeira produzida no Reino Unido pela Coventry Climaxtes também se multiplicou. Tanto que a revista especializada Modern Material Handling passou a publicar anualmente um ranking dos principais fabricantes.

Desde então, as empilhadeiras elétricas vêm aumentando rapidamente sua participação nesse mercado. Atualmente, os pedidos de máquinas elétricas chegam a representar 60% do total movimentado pela indústria. No ranking de 2015, a líder do mercado era a Toyota, bastante acima das demais, seguida pelo Grupo Kion (das marcas Linde, Still,

Baoli e Egemin), Jun gheinrich, Crown, Grupo Nacco (Hyster e Yale), Mitsubishi, Unicarriers (Nissan e TCM), Heli (a maior da China), Komatsu e Clark.

Atualmente, as empilhadeiras vêm sendo cada vez mais aplicadas nos mais diferentes campos da indústria, com excelentes resultados. Para o futuro, uma das possibilidades é incorporarem a utilização de células de combustível de hidrogênio, limpas e ecologicamente corretas. Mas seja como for, pode-se dizer que o projeto de empilhadeiras é uma área com grande potencial de evolução.



História dos equipamentos de manuseio de carga começa com a Revolução Industrial, que se caracterizou, principalmente, pela introdução de máquinas no processo de produção, substituindo com vantagens o trabalho e as ferramentas manuais no final do século XVIII.

Necessidade de deslocá-los verticalmente. Mas ainda eram equipamentos rústicos, de fabricação artesanal.

As primeiras empilhadeiras surgiram três anos depois, ainda com uma plataforma de elevação de chapa fechada, em lugar dos garfos atuais. Depois disso, somente em 1909 surgiu o primeiro veículo elevador totalmente metálico, utilizado em fábricas de papel. Nessa ocasião, também surgiram diversos fabricantes, com a concessão de uma série de patentes.

Nos países europeus, a Primeira Guerra Mundial recrutou grande parte dos homens em idade de trabalho, o que criou



Nesse sentido, a patente mais antiga, referente a uma carroça com um guincho acoplado, data de 1867, já com guincho e plataforma em balanço. Mas a divulgação foi muito restrita na época, de modo que por muito tempo a ideia não foi utilizada, apesar de ser bastante inovadora. Outras empresas até tentaram produzir elevadores de carga, também sem resultados práticos.

4- EVOLUÇÃO DOS GUINDASTES

Como Tudo Começou

Não se sabe ao certo a origem dos guindastes, mas acredita-se que já na época da construção das pirâmides do Egito aproximadamente a 4500 anos atrás, a sistemática de elevação de blocos de pedras por meio de sistema de polias (Roda presa a um eixo, e cuja circunferência, cavada ou não de um canal, recebe uma correia da qual uma das extremidades é aplicada à força e a outra à resistência-carga a ser elevada). E a esse sistema de polias trabalhando em conjunto com cabos é denominado de talha.

Grécia e Roma Antiga

A introdução do guincho e da talha na Grécia logo conduziu a uma substituição de rampas de acesso como o principal meio de movimento vertical de cargas, embora as circunstâncias exatas da mudança da rampa para a tecnologia do uso de guindastes permanecem obscuras, tem-se argumentado que as condições sociais e políticas da Grécia foram mais adequadas para o emprego de equipes pequenas de profissionais da construção civil do que das grandes massas de trabalhadores não qualificados, tornando o guindaste mais preferível à polis grega do que a rampa, que era mais trabalhoso. A primeira evidência inequívoca literária para a existência do sistema de polias aparece em *Problemas Mecânicos*,



Um dos primeiros guindastes inventados pelos romanos Pentaspastos atribuída a Aristóteles (384-322 A.C), mas talvez elaborado em uma data um pouco mais tarde.

O apogeu dos guindastes ocorreu durante o Império Romano, quando a atividade de construção civil disparou, gerando edifícios de enormes dimensões. Os romanos adotaram os guindaste gregos e o desenvolveram ainda mais. Estamos relativamente bem informados sobre suas técnicas de levantamento, graças aos engenheiros Vitruvius e Heron de Alexandria . Há também dois guindastes em autorelevos de guindastes romanos detalhados na lápide Haterii do final do primeiro século D.C.

Foram desenvolvidos na roma antiga o mais simples dos guindastes que compunha-se apenas de uma única estaca fincada no chão, que era erguida e sustentada por um par de cabos amarrados em sua extremidade superior. Em seu topo, prendia-se a roldana por onde corria a corda utilizada para suspender os materiais. Essa corda era normalmente operada por um molinete fixo num dos lados da estaca, junto à base, os modelos conhecidos eram o Trispastos (“Guindaste de 3 polias”), o tipo mais simples de guindastes (150 kg de capacidade) e o Pentaspastos (“Guindaste de 5 polias”), uma variação (cerca de 450 kg de capacidade).

No entanto, numerosos edifícios existentes romana, que apresentam blocos de pedra muito mais pesados do que aqueles tratados pelo polyspastos indicam que a capacidade de levantamento geral dos romanos foi muito além de um guindaste simples. Em Roma, o bloco da Coluna de Trajano pesa cerca 53,3t e tinha de ser levantado a uma altura de cerca de 34m.

Idade Média e Renascença

Na Alta Idade Média, guindastes portuários foram introduzidos para carregamentos, descarregamentos e construções de embarcações – alguns eram construídos sobre torres de pedra para ter maior estabilidade e capacidade.

Durante a Alta Idade Média, o guindaste de molinete foi reintroduzido em larga escala depois que a tecnologia tinha caído em desuso na Europa Ocidental com o fim do Império Romano do Ocidente. Em navegação, a primeira utilização de guindastes de portos são

documentados em Antuérpia, em 1263 e em Hamburgo, em 1291, enquanto na Inglaterra o guindaste de molinete não é registrado antes de 1331.



Guindaste Medieval

Geralmente, o transporte vertical podia ser feito de forma mais segura e barata por guindastes que por métodos tradicionais. As áreas típicas de aplicação foram portos, minas e, em particular, a construção de locais onde o guindaste de molinete desempenhou um papel central na construção das catedrais góticas.

No entanto, ambos os arquivos e fontes pictóricas da época sugerem que recém-introduzidas máquinas como guindastes de molinete ou carrinhos de mão não substituíram completamente os métodos mais trabalho-intensivos como escadas, cochos e padiolas. Em vez disso, as máquinas antigas e novas continuaram a coexistir em locais de construção medieval e os portos.

O guindaste medieval era uma grande roda de madeira girando em torno de um eixo central com uma largura suficiente para ser girada por dois trabalhadores caminhando lado a lado. Essa força humana é que era responsável pelo giro do guincho que realizaria a elevação da carga por meio de uma lança com polias em sua extremidade.

Ao contrário de uma crença popular, guindastes em obras de construção medieval não foram colocados os andaimes extremamente leve utilizados na época, nem sobre as finas paredes das igrejas góticas, que eram incapazes de suportar o peso de uma máquina de elevação de carga. Pelo contrário, guindastes foram colocados na fase inicial

de construção no terreno, muitas vezes dentro do edifício. Quando um novo piso era concluído, o guindaste era desmontado e remontado em vigas do telhado. Assim, o guindaste ia subindo com o edifício como, resultado, atualmente todos os guindastes medievais de construção existentes na Inglaterra, são encontrados em torres de igreja acima da abóbada e abaixo do telhado, onde permaneceram após a construção civil para içar materiais que seriam utilizados nas reformas.

Durante o final da idade média guindastes de torre foram projetados por Leonardo Da Vinci, estes talvez tenham sido os primeiros guindastes moveis construídos.

Uma torre de içamento semelhante ao guindastes dos antigos romanos era usada com grande efeito pelo arquiteto renascentista Domenico Fontana em 1586 para realocar as pesadas 361 t do obelisco no Vaticano, em Roma.

Idade Moderna e Contemporânea

Com a Revolução Industrial, passaram a ser produzidos com ferro fundido e aço, e a utilização da força humana foi substituída pela maquinas a vapor . Guindastes foram usados em diversos serviços nos século 17 e 18.

A partir do século XVII guindastes de madeira já estavam presentes nas construções, por exemplo na construção da ponte Royal em Paris. Durante o século XIX a utilização do aço revolucionaria os guindaste, pois o aço possibilitaria avanços na construção de suas estruturas e como consequências maiores capacidades de carga. Os primeiros guindastes utilizavam-se de motores a vapor e em seguida foram utilizados os motores de combustão interna(Diesel).



O maior guindaste telescópico sobre rodas produzido pela LIEBHERR, LTM 11200-9.1! Empresas habituadas com construções de aço e utilização de equipamentos pesados, começaram a oferecer os guindastes para projetos em grande escala. Com a evolução

dos projetos arquitetônicos, os fabricantes de guindastes acompanharam essa evolução e novas tecnologias foram desenvolvidas para se poder içar cada vez mais cargas pesadas a maiores alturas. Atualmente existem modelos de guindastes para todos os tipos de serviços e condições de operação. Para cada novo tipo de serviço, projetos de guindastes são revisados ou novos tipos de guindastes são criados atendendo as necessidades dos clientes. Outro fator que vem a cada dia tendo maior foco é a segurança. Devido as grandes capacidades de cargas que possuem os guindastes, grandes riscos estão envolvidos como tombamento de guindastes, queda de cargas, esmagamento de membros ou mortes fatais entre outros perigos. Dispositivos de segurança são projetados e normas de segurança para reduzir os riscos nas operações são desenvolvidas por órgãos competentes. Esses maravilhosos equipamentos foram, são e continuarão sendo um dos principais responsáveis pelas grandes construções da humanidade.

5- PLANEJAMENTO DE RIGGING

A maior adesão a sistemas construtivos industrializados associada à demanda por obras mais rápidas e econômicas induz o uso de peças pré-fabricadas de grandes dimensões que, por sua vez, demandam **operações de içamento** cada vez mais sofisticadas. Tais atividades, que envolvem o uso de guias e guindastes, devem ser precedidas pela elaboração de um **plano de rigging**, que consiste em um projeto técnico do içamento de cargas com equipamentos de transporte verticais móveis.



Guindaste içando peças pré-fabricadas (Roman023_photography/ Shutterstock.com)

O QUE É O PLANO DE RIGGING?

É um projeto que define as especificações para realização das operações de içamento, através de desenhos técnicos, memórias de cálculo, memoriais descritivos e outros documentos. Ele tem importância fundamental, pois garante um nível mínimo de segurança, além de otimizar recursos. “Com o plano de *rigging*, o **risco de acidentes é reduzido** graças à previsão do comportamento real dos componentes, à utilização de equipamentos e acessórios bem dimensionados e às ações lógicas de operação e comunicação sobre o que deve ser executado em campo”, afirma o engenheiro Leonardo Roncetti, diretor da TechCon Engenharia e Consultoria.

Diante do tamanho do risco que uma operação de içamento apresenta, tal planejamento é indispensável

Ricardo Sávio Marques Mendes

“Diante do tamanho do risco que uma operação de içamento apresenta, tal planejamento é indispensável”, acrescenta Ricardo Sávio Marques Mendes, engenheiro de Segurança do Trabalho e instrutor do Instituto Opus da Sobratema. Ele conta que sobrecarga dos equipamentos, problemas com a fixação do equipamento no solo, contato com rede elétrica energizada, ação do vento inesperada e ruptura de acessórios de amarração da carga são alguns fatores de risco que precisam ser neutralizados com a elaboração do plano de içamento.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A elaboração de um plano de *rigging* requer o levantamento de informações, uma visita técnica ao local do içamento e a posterior consolidação dos dados levantados para elaboração do projeto. Em todas essas etapas, é preciso a coordenação de um **rigger**, profissional capacitado em curso de içamento, que pode ser técnico ou engenheiro.

A responsabilidade técnica pelo plano, contudo, deve ser sempre de um engenheiro, conforme as atribuições do Crea (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia). “É muito importante que o plano de *rigging* seja desenvolvido por engenheiros. Do contrário, o projeto torna-se sem efeito. Isso significa que, em uma eventual demanda judicial em virtude de acidente, é como se a empresa não tivesse elaborado tal projeto”, esclarece Roncetti.

É muito importante que o plano de *rigging* seja desenvolvido por engenheiros. Do contrário, o projeto torna-se sem efeito

Leonardo Roncetti

ASPECTOS CRÍTICOS

Escassez de informações confiáveis e a pouca disponibilidade de profissionais com capacitação são desafios enfrentados cotidianamente na elaboração de planos de *rigging*. Os riscos que podem decorrer dessas carências são variados. Entre os mais perigosos, Leonardo Roncetti lista: falhas na análise correta do solo para patolamento, erros na consideração do peso da carga, negligência quanto à presença de rede elétrica

na área de operação, erros no dimensionamento de lingas hiperestáticas e a falta de entendimento da tabela de cargas do guindaste.

Em contrapartida, a tarefa pode ser auxiliada pela **tecnologia da informação**, seja para apoio na elaboração de cálculos, seja para o desenvolvimento de desenhos tridimensionais utilizados na apresentação do projeto. Programas desenvolvidos pelos fabricantes de guias e guindastes e que ajudam na configuração da máquina, assim como softwares específicos para cálculos de amarração, são importantes aliados dos *riggers*. “Embora úteis, esses instrumentos devem ser utilizados com cautela, pois as situações de içamento são as mais diversas e é impossível prever todas em um único programa de computador”, alerta Roncetti.

ETAPAS DE UM PLANO DE *RIGGING*

Etapa 1 – Levantamento de informações, cronograma e histograma. Nesse momento, são descritos o serviço a ser realizado, a equipe de trabalho e os equipamentos disponíveis

Etapa 2 – Visita técnica para avaliação e definição de:

- Interferências no solo (canaletas, bueiros, valas, tubulação etc.) e aéreas (redes elétricas, prédios, pipe rack etc.)
- Condições climáticas
- Patolamento (fixação no solo) e locomoção da máquina
- Depósito da peça a ser movimentada
- Condição do terreno quanto à resistência e nivelamento
- Fatores adversos: iluminação da área (se o içamento for noturno), isolamento e sinalização, aterramento etc.
- Espaço disponível para o trabalho
- Pontos de pega e posicionamento da carga
- Altura máxima e raio necessário na operação
- Centro de carga da carga a ser içada, incluindo peso e dimensões, dimensionamento
- Ponto de aplicação das eslingas olhais etc.

Etapa 3 – Consolidação dos dados e elaboração do plano de *rigging* com:

- Especificação do guindaste
- Norma aplicada à tabela de carga que foi usada
- Especificação do serviço a ser realizado e do local onde ocorrerá o içamento

- Configuração do guindaste (comprimento máximo da lança, raio máximo de operação, altura máxima da lança, ângulo da lança com o solo, contrapeso, tipo de moitão e número de passadas de cabo do moitão)
- Composição da carga para o içamento
- Capacidade e porcentagem de utilização do guindaste
- Velocidade do vento com a carga
- Ação das sapatas no solo e dimensionamento da base de apoio
- Memorial de cálculo dos acessórios de içamento

REFERÊNCIAS

<https://www.miguindastes.com.br/2021/04/06/rigger-sinaleiro-os-olhos-do-operador-de-guindaste/><acesso em 09/05/2022>

[<http://www.cabosdeacocablemax.com.br/estropos-eslingas-laco-de-cabo-de-aco.html><acesso em 09/05/2022>](https://www.sankhya.com.br/blog/movimentacao-de-carga/#:~:text=1%20chat_bubble,A%20movimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20carga%20envolve%20o%20transporte%20de%20materiais%20e,pela%20malha%20rodovi%C3%A1ria%20do%20pa%C3%ADs.<acesso em 09/05/2022></p></div><div data-bbox=)

[<https://goingtoup.wordpress.com/2010/12/26/historia-dos-guindastes/><acesso em 09/05//2022>](https://issuu.com/sobratema/docs/mt_242_baixa/s/10605643#:~:text=rolos%20compactadores%20est%C3%A1ticos-,hist%C3%B3ria%20dos%20equipamentos%20de%20manuseio%20de%20carga%20come%C3%A7a%20com%20a,necessidade%20de%20desloc%C3%A1%20dos%20verticalmente.<acesso em 09/05//2022></p></div><div data-bbox=)

<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/icamento-de-cargas-em-obras-exige-a-elaboracao-de-plano-de-rigging/15849><acesso em 09/05/2022>