

Central de Cursos

do Brasil 

Manual de apoio

SINALEIRO / RIGGER



Av. Floriano Peixoto, 615 - Centro - Uberlândia/MG

CURSO

SINALEIRO

PADRÕES DE SEGURANÇA PARA MÁQUINA DE CAMPO EM GERAL

Todos os operadores e sinaleiros de máquinas devem passar por treinamento e credenciamento de operadores de máquinas e sinaleiros de movimentação de cargas. O responsável pela movimentação da carga deve isolar fisicamente (fitas, cerquite) e sinalizar (placas) a área de trabalho sob interferência da movimentação da carga, sendo proibida a presença de pessoas estranhas aos serviços. Os trabalhos de movimentação de carga não devem ser executados em dias de chuva, ventos fortes ou condições adversas de iluminação.

O uso de qualquer equipamento movido por motor à explosão em área industrial estará sujeito à Permissão para Trabalho e APR, de acordo com procedimentos. É expressamente proibido:

- o trânsito e a permanência de pessoas sob a carga suspensa.
- que pessoas sejam movimentadas ou içadas junto com cargas, laços, ganchos, caçambas, balancim, por qualquer razão que seja.
- a manobra de equipamentos sem o auxílio de sinaleiro credenciado, quando o operador da máquina não tiver visão completa da movimentação a ser realizada.

Antes de qualquer movimentação de cargas o operador do equipamento, deverá conhecer o peso da mesma, em caso de dúvidas, a carga deverá ser pesada ou calculada. Em caso de cálculo do peso da carga, a memória de cálculo deverá acompanhar o plano de movimentação da carga. Respeite e só opere equipamentos seguindo rigorosamente as especificações do fabricante.

Todas as limitações de velocidade, peso, altura e outras estabelecidas dentro de cada área de trabalho devem ser rigorosamente obedecidas. É expressamente proibido dar carona em máquina de campo tipo RT, que possui cabine para apenas um ocupante. Deve ser obedecida a capacidade da(s) cabine(s).

Antes de operar qualquer equipamento elimine a lama e graxa dos sapatos, isso reduzirá a possibilidade de acidente. Somente usar as escadas de acesso às máquinas e seguir sempre a recomendação do fabricante.

Mantenha distância mínima entre os equipamentos de movimentação de cargas e redes elétricas. Nenhuma parte do guindaste ou carga deve nem mesmo adentrar na “zona proibida” em torno de uma linha viva (energizada). Lembre-se que o movimento do guindaste em terreno irregular faz balançar a lança e conseqüentemente variar sua altura do solo.

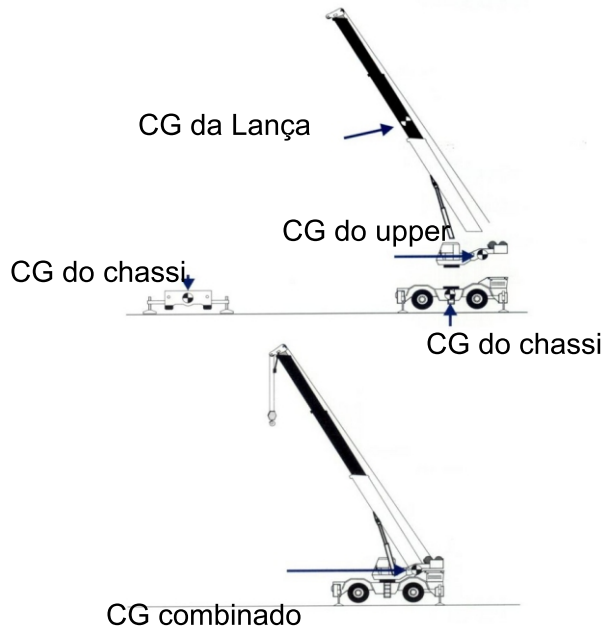
Quando o cliente solicita um guindaste especificando a capacidade caberá ao mesmo a realização dos cálculos e avaliações dos serviços a serem executados.

TABELAS DE CARGA

Centro de gravidade do guindaste



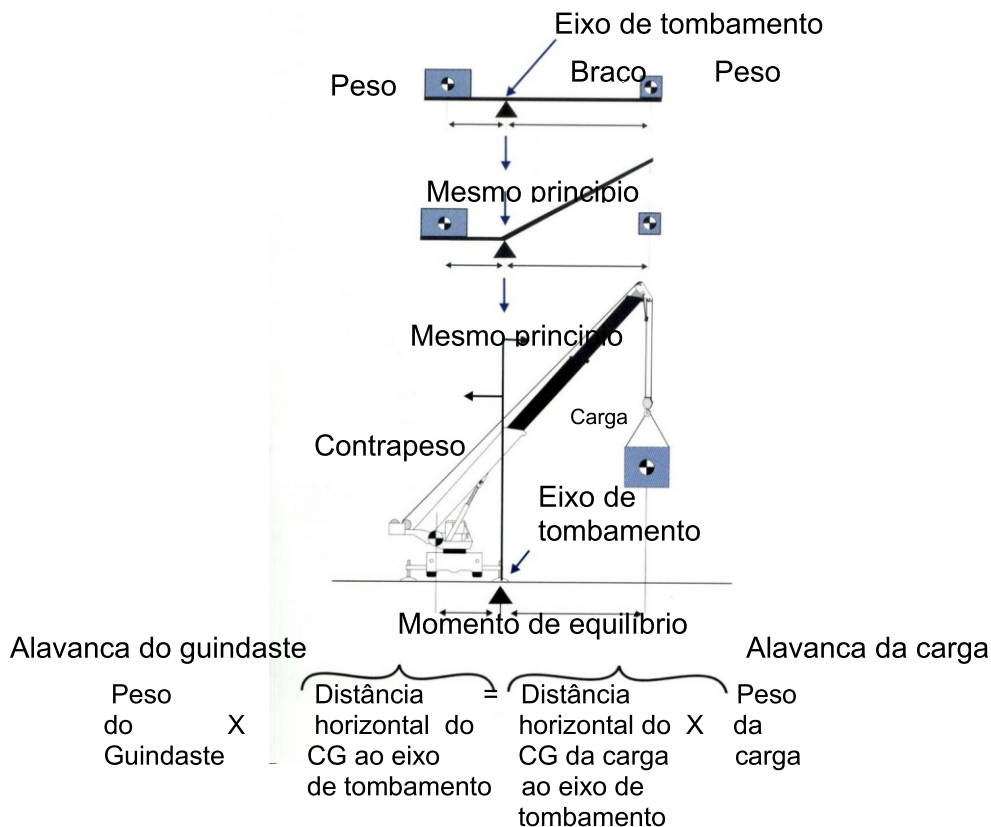
Centro de gravidade é o ponto de um objeto no qual pode ser considerado que todo peso está ali concentrado. Como todos os objetos, os principais componentes dos guindastes têm seus respectivos CGs



Quando estes componentes são montados no guindaste, o mesmo tem um centro de gravidade combinado.

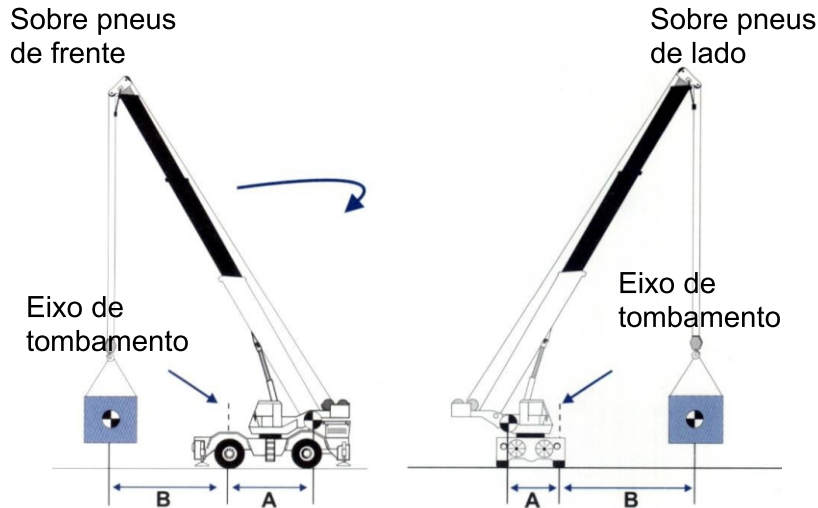
Princípio da Alavanca

O princípio da alavanca é usado para determinar as capacidades tabeladas.



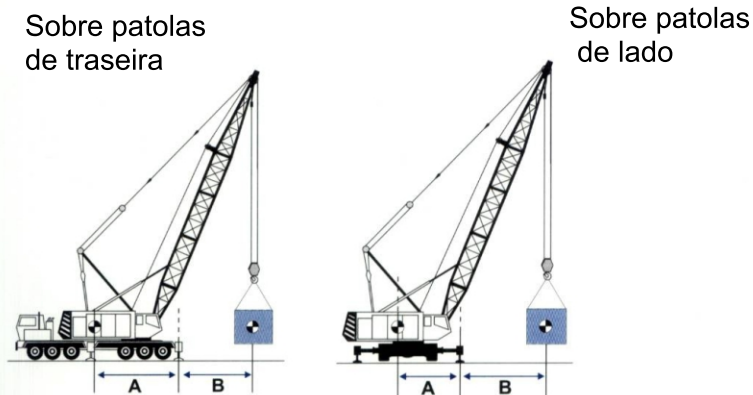
Alavanca e Estabilidade

Conforme a estrutura do upper gira, o centro de gravidade do guindaste move-se para junto do seu eixo de tombamento. O movimento do centro de gravidade do guindaste aumenta a alavanca exercida pela carga no guindaste e faz com que diminua a capacidade de carga do mesmo. Isto explica porque um guindaste pode tornar-se instável até o ponto de tombar, quando uma carga é içada pela frente de um guindaste RT e girado para o lado. Sempre consulte a tabela de carga antes de qualquer içamento. Um guindaste é estável quando seu momento é maior do que o momento exercido pela carga.

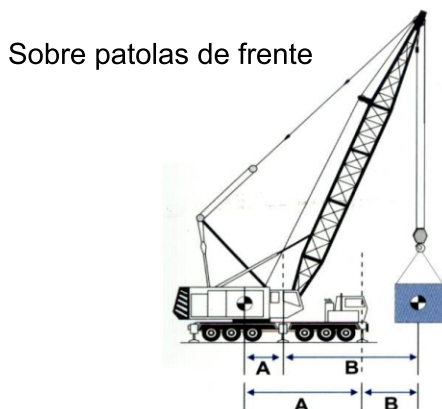


O guindaste está estável quando sua alavanca é maior do que a alavanca proporcionada pela carga.

Estável quando: o peso do guindaste x A é maior do que o peso da carga X B



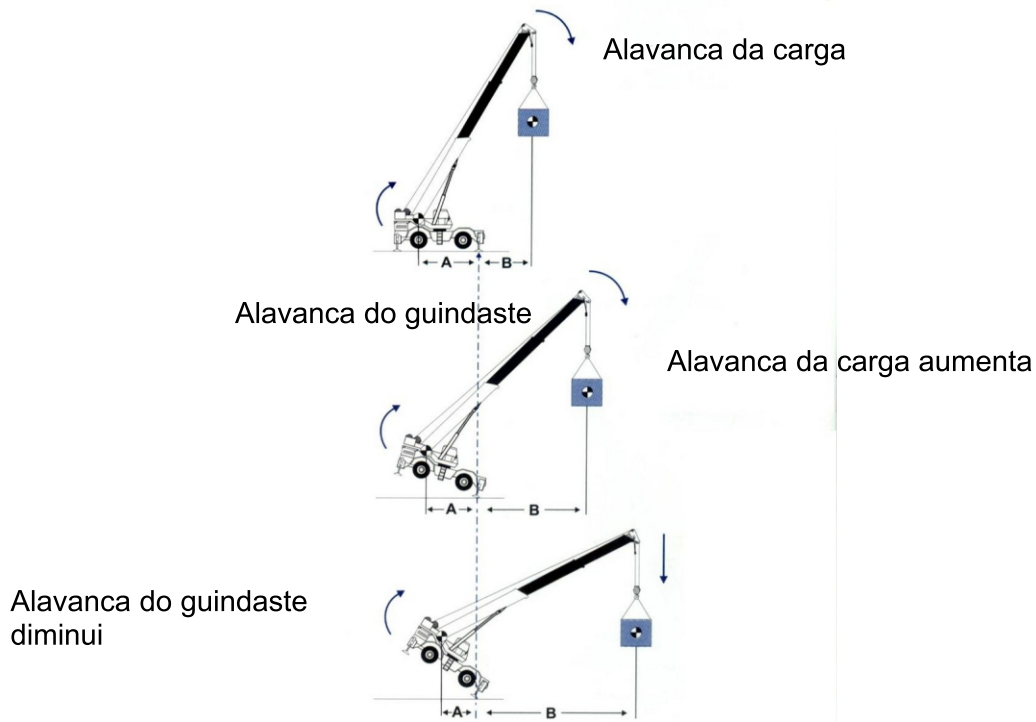
Estável quando : Peso do guindaste x A é maior do que o peso da carga x B



A maioria dos guindastes montados sobre cavalo tem sua capacidade máxima pela traseira. Quando o upper é girado para a lateral, a capacidade será menor porque a distância do centro de gravidade do guindaste ao eixo de tombamento é diminuída. A maioria dos fabricantes não permitem o içamento de cargas pela frente da máquina a menos que a patola dianteira esteja apoiada

Taxa de Inclinação

Conforme o guindaste inclina, o movimento exercido pela carga aumenta e o exercido pelo guindaste diminui. Isto pode ocorrer rapidamente, tornando-se impossível retornar a posição inicial pelo abaixamento da carga.



Fatores de estabilidade frontal

Estabilidade dianteira é definida como a capacidade do guindaste resistir a tombamento frontal. Quando do desenvolvimento das cargas tabeladas pela estabilidade, os fabricantes reduzem as cargas de tombamento por um percentual estabelecido por padrões internacionais

MARGEM DE ESTABILIDADE	
Guindastes de Esteira	75%
Guindastes montados sobre cavalo	
- Patolado	85%
- Sobre Pneus	75%
Guindastes sobre caminhões comerciais	85%

Guindaste sobre esteiras
Capacidade tabelada = carga de tombamento X 75%



Guindaste sobre cavalo patolado
Capacidade tabelada = carga de tombamento X 85%



Guindaste sobre pneus
Capacidade tabelada = carga de tombamento X 75%



Guindaste sobre caminhões comerciais
Capacidade tabelada = carga de tombamento X 85%

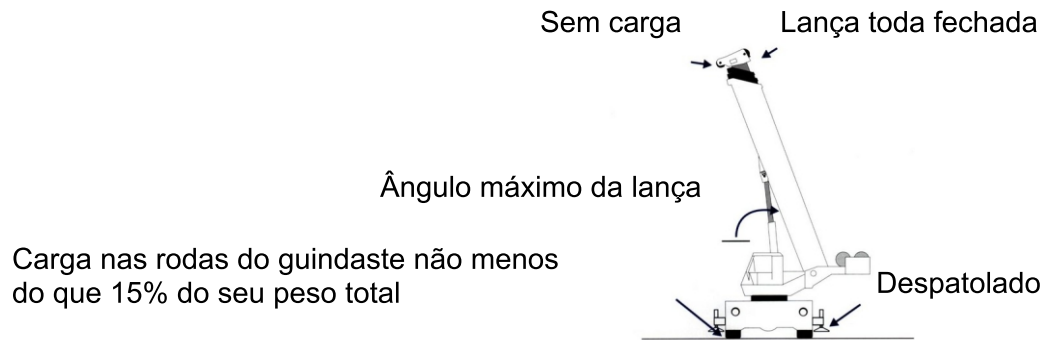


Fatores de Estabilidade Traseira

Normalmente estamos preocupados com o tombamento para frente, obviamente na direção da carga; entretanto, os guindastes podem tombar pela traseira. A estabilidade traseira é a capacidade do guindaste em resistir ao tombamento sem carga.

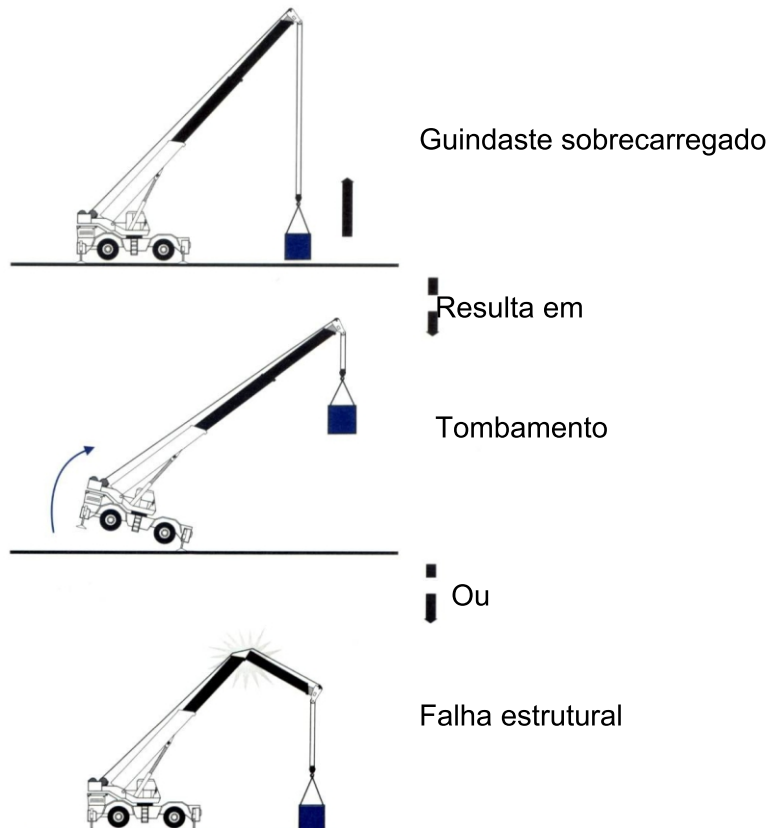
As margens de estabilidade traseira são baseadas nas seguintes condições gerais:

- de lado
- nivelado dentro de 1% sobre solo firme
- todos os tanques com pelo menos $\frac{1}{2}$ de capacidade
- outros níveis de fluido conforme especificado



Limitações de capacidade

Sobrecarga no guindaste pode causar tombamento ou falha estrutural



Bases para as capacidades tabeladas

Todas as capacidades de carga listadas na tabela de carga são baseadas na resistência estrutural ou na estabilidade do guindaste. Estas capacidades são normalmente identificadas pela divisão da tabela de carga através do uso de linha preta, asteriscos ou área sombreada.

RADIUS IN FEET	Main Boom Length in Feet (Power Pinned Fly Retracted)							Power Pin Fly & 96 ft.
	40	45	55	65	75	85	96	
10	120,000 (72)	90,000 (74)	87,300 (77.5)	82,250 (79.5)				
12	98,300 (68.5)	85,400 (71.5)	83,000 (75)	77,400 (78)	60,550 (80)			
15	83,100 (63.5)	79,700 (67)	74,000 (72)	70,500 (75)	55,050 (78)	48,850 (79.5)	33,500 (81.5)	
20	65,550 (54.5)	60,550 (60)	58,700 (66)	55,250 (70.5)	47,250 (74)	41,600 (76)	33,500 (78.5)	21,000 (81.5)
25	46,000 (44.5)	46,000 (51.5)	46,000 (60)	44,100 (65.5)	41,400 (69.5)	36,100 (72.5)	33,500 (75)	21,000 (79)
30	33,300 (31)	33,300 (42)	33,300 (53.5)	33,300 (60.5)	33,300 (65.5)	31,300 (69)	28,150 (72)	19,050 (76.5)
35		24,200 (30)	24,200 (46)	24,200 (55)	24,200 (61)	24,200 (65)	23,800 (68.5)	16,800 (74.5)
40	See Warning Note 18		18,050 (38)	18,050 (49)	18,050 (56.5)	18,050 (61)	18,050 (65.5)	15,000 (72)
45			13,700 (26.5)	13,700 (42.5)	13,700 (51.5)	13,700 (57)	13,700 (62)	13,500 (69.5)
50				10,500 (34.5)	10,500 (46)	10,500 (53)	10,500 (57)	12,250 (67)
60					6,100 (32.5)	6,100 (43)	6,100 (50.5)	8,300 (61.5)
70						3,220 (30.5)	3,220 (30.5)	5,340 (50)
80							1,180 (30.5)	3,250 (50)
90								1,690 (43)

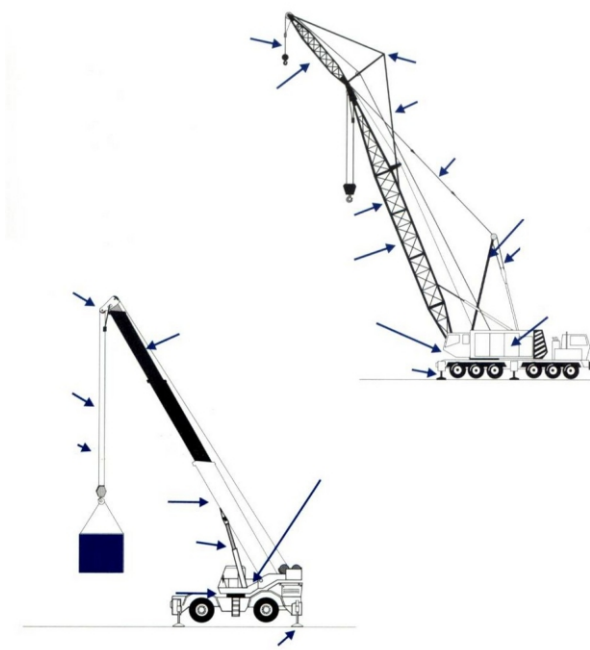
Cheia
 Linha
 Estrutural
 Estabilidade
 Asteriscos
 Sombreado

Estrutural

Boom Radius Feet	Boom Angle Degrees	Boom Point Height Feet	With Outriggers	
			Over Front	Estabilidade 360 Arc
83 Ft. BOOM				
20	73.0	88.2	30200 ★	30200 ★
25	69.3	86.4	25900 ★	25900 ★
30	65.6	84.3	27000 ★	27000 ★
35	61.7	81.8	20100 ★	20100 ★
40	57.7	78.8	17800 ★	17800 ★
45	53.5	75.3	16000 ★	16000 ★
50	49.0	71.2	14400	14400
55	44.3	66.4	12000	12000

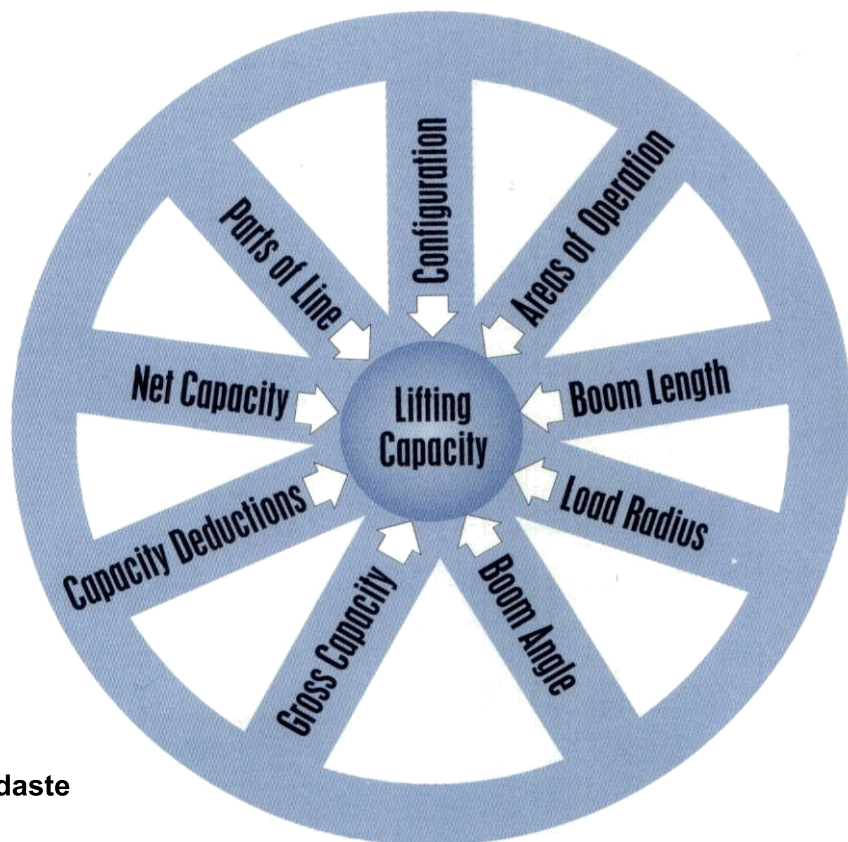
Boom Strength	Radius in Feet	Boom Angle Degrees	Outriggers Set		Ft. From Boom Point
			Over Side	Over Rear	
90 Feet	19	80.7	176300	176300	96
	20	80.1	176300	176300	96
	25	76.0	160520	160520	95
	30	73.5	133780	133780	93
	35	70.2	111770	114720	92
	40	66.8	91440	100320	90
	50	59.6	66560	75740	85
	60	51.9	51870	58880	78
		43.3			
		33.0			
		18.2			

Componentes que podem falhar por sobrecarga



Guindastes não estão sujeitos simplesmente a tombamento. Eles podem ter uma falha estrutural antes mesmo de qualquer sinal de tombamento. A falha estrutural é frequentemente inesperada, especialmente quando o operador está trabalhando na área estrutural e está esperando que a máquina de sinal de tombamento para que ele avalie a sobrecarga. Ao lado são mostrados alguns componentes que podem falhar.

A correta capacidade de içamento é o principal objetivo de interpretar e aplicar a tabela de carga. Para determinar a capacidade de içamento do guindaste existem certos passos ou procedimentos que devem ser seguidos.

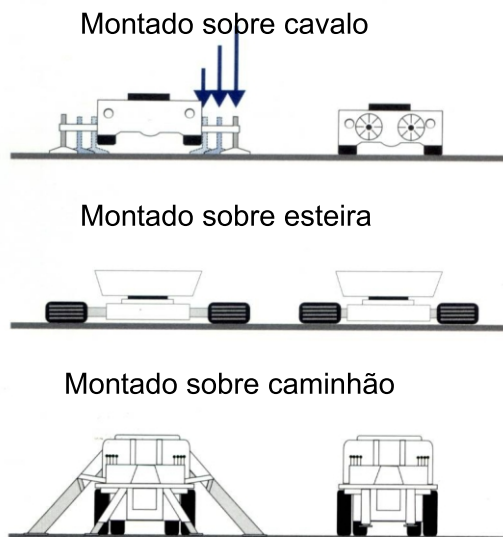


Configuração do Guindaste

A seleção correta da tabela de carga vai ser determinada pela extensão dos outriggers, esteiras, pneus e etc.

O guindaste deve ser configurado de acordo com os requerimentos exigidos pelo fabricante na tabela de carga usada. Algumas das solicitações mais comuns são: tipo de lança treliçada e seqüência, quantidade de contrapesos, posição do mastro, etc.

Levantamento “sobre pneus” não é normalmente permitido em guindastes montados sobre caminhões comerciais. Consulte sempre a tabela de carga.

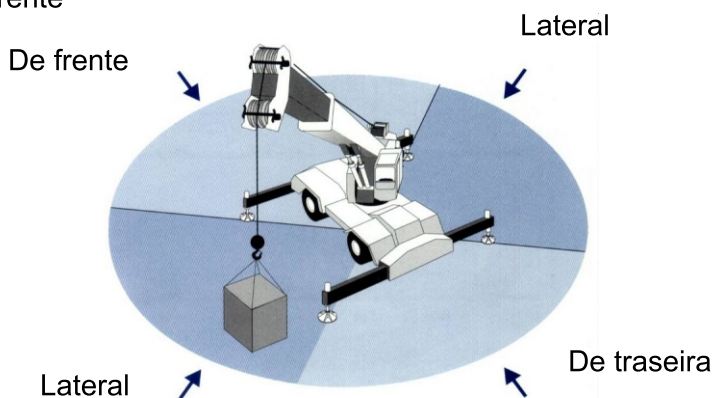


Áreas de Operação

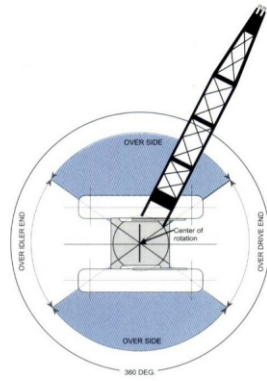
Áreas de operação, ou quadrantes como elas também são conhecidas, se referem a uma parte particular do círculo de trabalho do guindaste. O tamanho de cada área pode diferir de modelo para modelo e de fabricante para fabricante. Algumas tabelas de carga são válidas para 360° de operação. Antes de operar, consulte a tabela de carga específica da máquina.

Quadrantes típicos são:

- pelo lado
- pela traseira
- pela frente

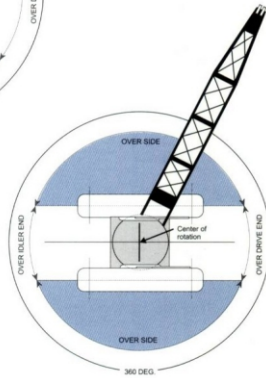


Existem dois tipos de áreas de operação para os guindastes de esteira: aqueles baseados no centro de rotação do upper e aqueles baseados na linha de centro das esteiras.



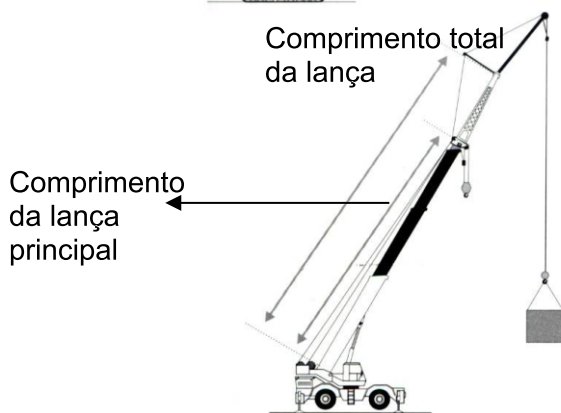
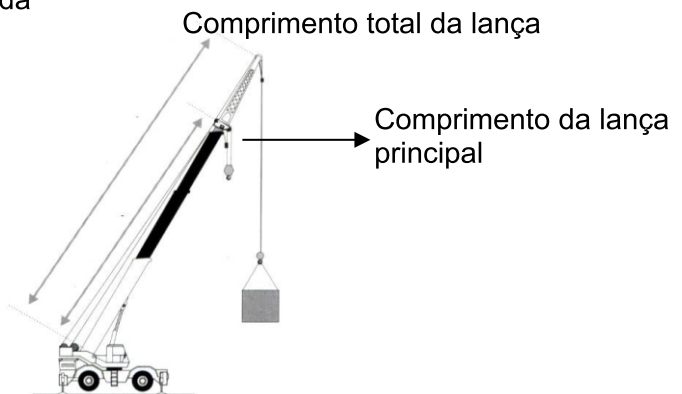
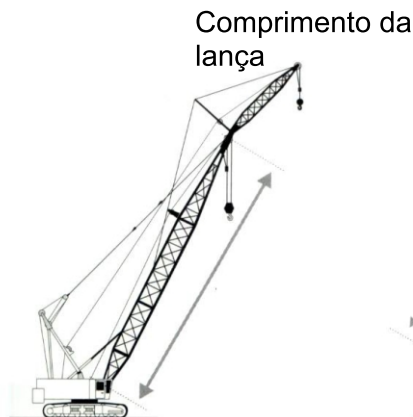
Guindaste de esteira com mesa de giro centrada. Áreas de operação baseadas no centro de rotação upper.

Guindaste de esteira com mesa de giro centrada. Áreas de operação baseadas na linha de centro das esteiras



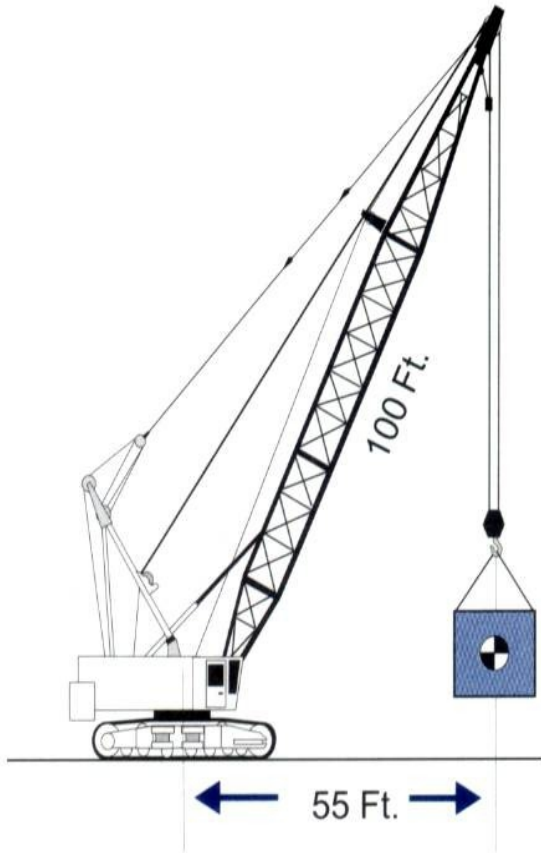
Comprimento da lança

O significado do termo “comprimento da lança” na tabela de carga não é sempre o mesmo. Às vezes o termo inclui a extensão da lança, outras vezes não. Esteja certo de entender o que a tabela de carga chama de “comprimento da lança”. Normalmente é conforme mostrado abaixo.



O comprimento do jib não é normalmente incluído no termo “comprimento da lança”.

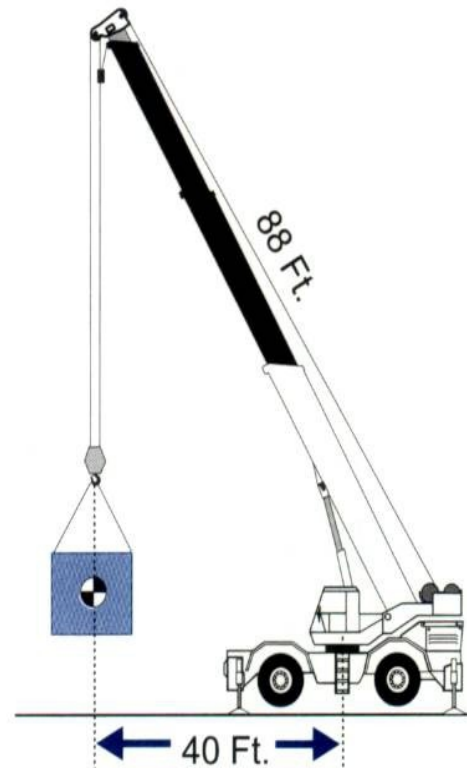
Comprimento de lança exato na tabela



Boom Lgth.: Feet	Oper. Rad.: Feet	Bm. Ang.: Deg.	Boom Point: Elev.	Capacity: Crawlers Retracted	Capacity: Crawlers Extended
19	81.4	105.9	286,100B	331,400	
20	80.8	105.7	262,300B	318,900	
22	79.6	105.4	224,700B	269,200	
24	78.5	105.0	196,300B	232,500	
26	77.3	104.5	174,000B	204,400	
28	76.1	104.1	156,100B	182,200	
30	74.9	103.6	141,400	164,100	
32	73.7	103.0	129,100	149,200	
34	72.5	102.4	118,700	136,700	
36	71.3	101.7	109,700	125,900	
38	70.1	101.0	101,900	116,700	
40	68.9	100.3	95,100	108,700	
45	65.8	98.2	81,200	92,400	
50	62.6	95.8	70,600	80,100	
55	59.3	93.0	62,200	70,500	
60	55.9	89.8	35,500	62,800	
65	52.4	86.2	49,900	56,400	
70	48.7	82.1	45,200	51,100	
75	44.8	77.4	41,200	46,600	
80	40.5	72.0	37,700	42,700	
85	35.9	65.6	34,700	39,300	
90	30.7	58.0	32,100	36,300	
95	24.5	48.5	29,800	33,700	
100	16.3	35.0	27,700	31,400	

100

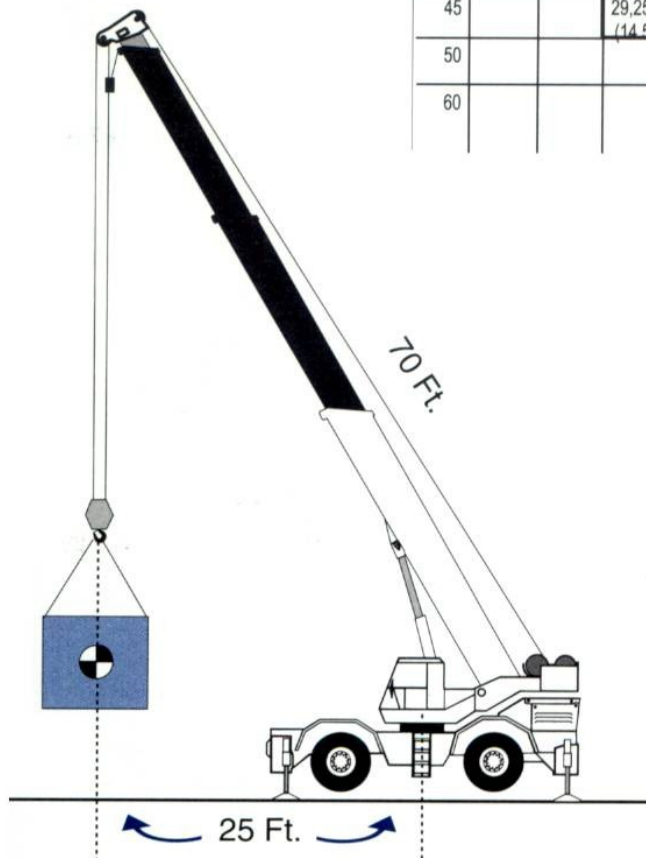
Radius in Feet	Main Boom Length in Feet (Power Pinned Fly Retracted)									
	36	44	52	60	68	76	82	88	114	
10	130,000 (67)	106,700 (71.5)	101,600 (74.5)	100,000 (77)	96,700 (79)					
12	120,000 (63)	106,700 (68.5)	101,600 (72)	96,500 (75)	87,850 (77)	84,700 (78.5)				
15	103,450 (57.5)	103,450 (64)	95,300 (68.5)	84,900 (72)	79,180 (74.5)	77,550 (76)	70,250 (77.5)	64,500 (79)		
20	80,650 (47)	80,650 (56.5)	80,650 (62.5)	70,550 (66.5)	64,310 (70)	63,800 (72)	59,400 (74)	55,000 (75.5)	38,750 (80)	
25	62,200 (34)	62,200 (48)	62,200 (55.5)	60,150 (61)	54,000 (65.5)	49,700 (67.5)	47,450 (70.5)	45,600 (72)	34,000 (77)	
30		48,450 (38)	48,450 (48.5)	48,450 (55.5)	46,650 (65.5)	42,750 (63.5)	40,450 (66.5)	39,150 (68.5)	30,300 (74.5)	
35		39,500 (24.5)	39,500 (40.5)	39,500 (49.5)	46,650 (60.5)	37,300 (58.5)	35,200 (62.5)	34,050 (65)	27,250 (71.5)	
40			34,400 (30.5)	34,400 (42.5)	34,400 (50)	32,900 (54)	31,000 (58.5)	29,550 (61.5)	24,750 (69)	
45			29,250 (14.5)	29,250 (34.5)	29,250 (44)	29,250 (49)	27,500 (54)	27,500 (57.5)	22,650 (66)	
50				24,350 (24)	24,350 (37.5)	24,350 (43.5)	24,350 (49.5)	23,750 (53.5)	20,800 (60)	
60					17,060 (17.5)	17,060 (30.5)	17,060 (39)	17,060 (44)	17,900 (57)	



Comprimento de lança entre valores listados na tabela

Por causa da versatilidade do guindaste de lança telescópica é comum quando executamos um içamento encontrarmos valores de lança intermediários aos existentes na tabela de carga.

Radius in Feet	Main Boom Length in Feet (Power Pinned Fly Retracted)								88ft. Power Pin Fly Ext.
	36	44	52	60	68	76	82	88	
10	130,000 (67)	106,700 (71.5)	101,600 (74.5)	100,000 (77)	96,700 (79)				
12	120,000 (63)	106,700 (68.5)	101,600 (72)	96,500 (75)	87,850 (77)	84,700 (78.5)			
15	103,450 (57.5)	103,450 (64)	95,300 (68.5)	84,900 (72)	79,180 (74.5)	77,550 (76)	70,250 (77.5)	64,500 (79)	
20	80,650 (47)	80,650 (56.5)	80,650 (62.5)	70,550 (66.5)	64,310 (70)	63,800 (70)	59,400 (74)	55,000 (75.5)	38,750 (80)
25	62,200 (34)	62,200 (48)	62,200 (55.5)	60,150 (61)	54,000 (65.5)	49,700 (67.5)	47,450 (70.5)	45,600 (72)	34,000 (77)
30		48,450 (38)	48,450 (48.5)	48,450 (55.5)	46,650 (63.5)	42,350 (65.5)	40,450 (66.5)	39,150 (68.5)	30,300 (74.5)
35		39,500 (24.5)	39,500 (40.5)	39,500 (49.5)	46,650 (60.5)	37,300 (58.5)	35,200 (62.5)	34,050 (65)	27,250 (71.5)
40			34,400 (30.5)	34,400 (42.5)	34,400 (50)	32,900 (54)	31,000 (58.5)	29,550 (61.5)	24,750 (69)
45			29,250 (14.5)	29,250 (34.5)	29,250 (44)	29,250 (49)	27,500 (54)	26,550 (57.5)	22,650 (66)
50				24,350 (24)	24,350 (37.5)	24,350 (43.5)	24,350 (49.5)	23,750 (53.5)	20,800 (60)
60					17,060 (17.5)	17,060 (30.5)	17,060 (39)	17,060 (44)	17,900 (57)

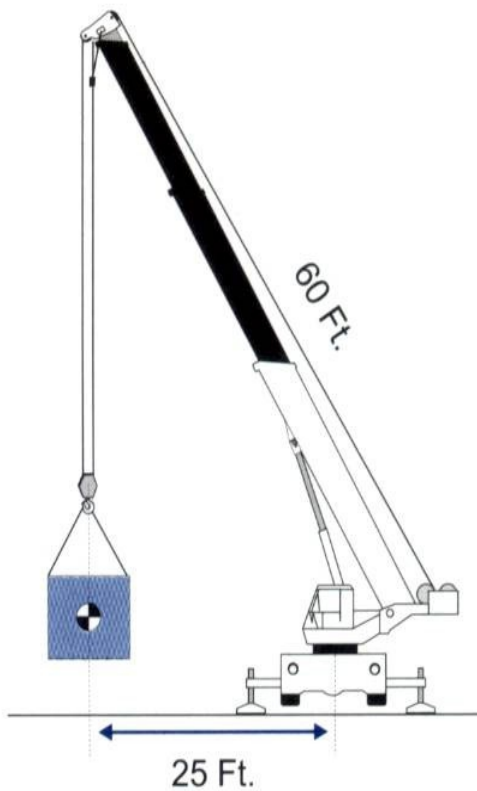
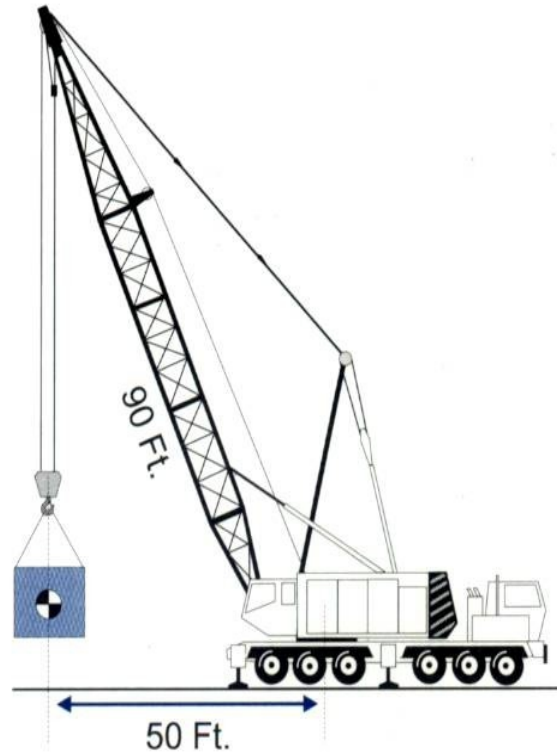


Sempre use a menor capacidade seja do comprimento de lança maior ou menor. Nunca interpole ou divida a diferença.

Raio da Carga

O raio da carga é a distância horizontal do centro do giro à linha de centro do moitão ou ao centro de gravidade da carga içada.

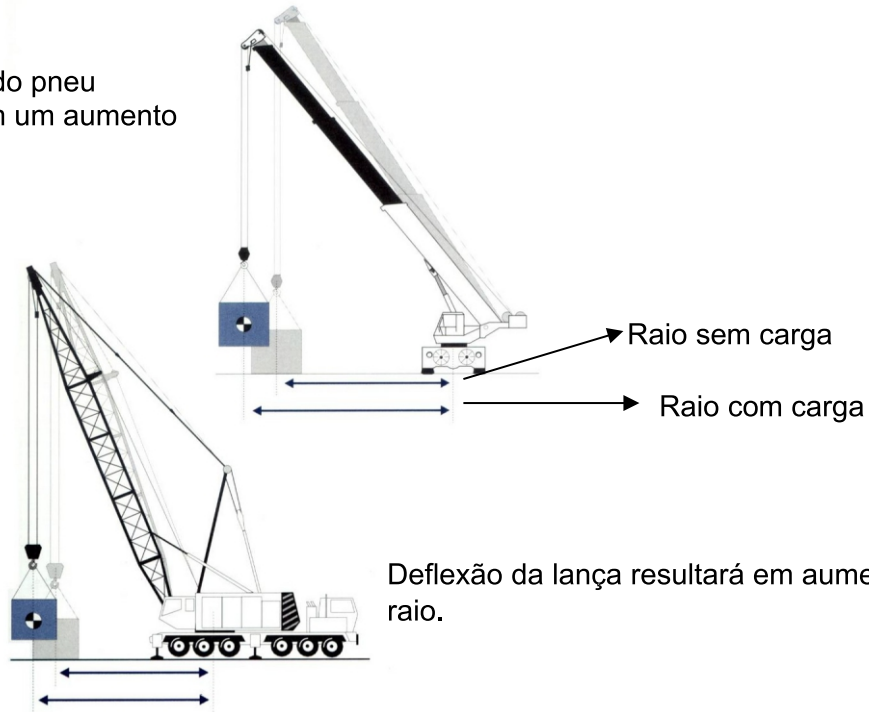
Boom Length	Radius in Feet	Boom Angle Degrees	Capacity outriggers Extended
90 Feet	30	73.0	130,400
	32	71.6	118,200
	34	70.3	108,000
	36	68.9	99,300
	38	67.5	91,900
	40	66.2	85,300
	45	62.6	72,300
	50	59.0	62,400
	55	55.2	54,700
	60	51.2	48,600
	65	47.0	43,500
	70	42.5	39,300
	75	37.5	35,700
	80	31.9	32,600
85	25.3	29,900	
90	16.3	27,600	



Radius in Feet	Main Boom Length in Feet (Power Pinned Fly Retracted)				
	36	44	52	60	68
10	130,000 (67)	106,700 (71.5)	101,600 (74.5)	100,000 (77)	96,700 (79)
12	120,000 (63)	106,700 (68.5)	101,600 (72)	96,500 (75)	87,850 (77)
15	103,450 (57.5)	103,450 (64)	95,300 (68.5)	84,900 (72)	79,180 (74.5)
20	80,650 (47)	80,650 (56.5)	80,650 (62.5)	70,550 (66.5)	64,310 (70)
25	62,200 (34)	62,200 (48)	62,200 (55.5)	60,150 (61)	54,000 (65.5)
30		48,450 (38)	48,450 (48.5)	46,450 (55.5)	46,650 (60.5)
35		39,500 (24.5)	39,500 (40.5)	39,500 (49.5)	39,500 (55.5)
40			31,220 (30.5)	31,220 (42.5)	31,220 (50)
45			24,800 (14.5)	24,800 (34.5)	24,800 (44)

A menos que indicado pelo fabricante, use o raio de operação ao invés do ângulo da lança para determinar a capacidade bruta.

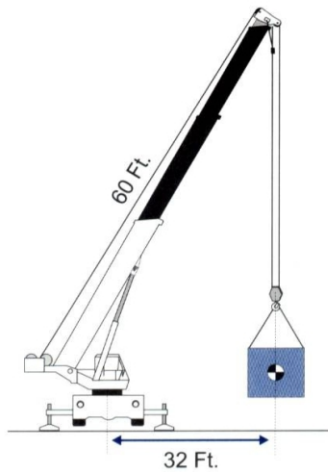
A deflexão do pneu resultará em um aumento do raio.



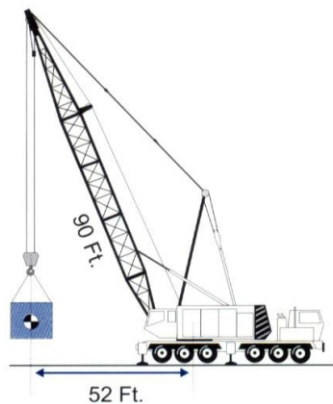
Deflexão da lança resultará em aumento de raio.

Raio de Carga entre valores listados na tabela

Use o raio mais longo quando o raio de carga estiver entre os valores listados na tabela. Nunca interpole ou “divida a diferença” dos valores tabelados.



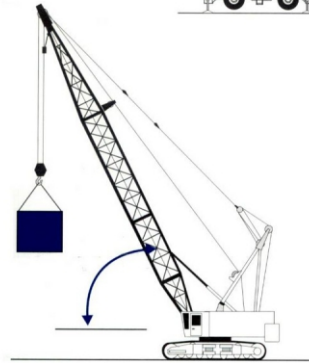
Radius in Feet	Main Boom Length in Feet (Power Pinned Fly Retracted)				
	36	44	52	60	68
10	130,000 (67)	106,700 (71.5)	101,600 (74.5)	100,000 (77)	96,700 (79)
12	120,000 (63)	106,700 (68.5)	101,600 (72)	96,500 (75)	87,850 (77)
15	103,450 (57.5)	103,450 (64)	95,300 (68.5)	84,900 (72)	79,180 (74.5)
20	80,650 (47)	80,650 (56.5)	80,650 (62.5)	70,550 (66.5)	64,310 (70)
25	62,200 (34)	62,200 (48)	62,200 (55.5)	60,150 (61)	54,000 (65.5)
30		48,450 (38)	48,450 (48.5)	48,450 (55.5)	46,650 (60.5)
35		39,500 (24.5)	39,500 (40.5)	39,500 (49.5)	39,500 (55.5)
40			31,220 (30.5)	31,220 (42.5)	31,220 (50)
45			24,800 (14.5)	24,800 (34.5)	24,800 (44)



Boom Length	Radius in Feet	Boom Angle Degrees	Capacity outriggers Extended
90 Feet	30	73.0	130,400
	32	71.6	118,200
	34	70.3	108,000
	36	68.9	99,300
	38	67.5	91,900
	40	66.2	85,300
	45	62.6	72,300
	50	59.0	62,400
	55	55.2	54,700
	60	51.2	48,600
	65	47.0	43,500
	70	42.5	39,300
75	37.5	35,700	
80	31.9	32,600	
85	25.3	29,900	
90	16.3	27,600	

Ângulo da lança

O ângulo da lança nos guindastes de lança telescópica é o ângulo entre a linha de centro da lança base e a horizontal depois de içada a carga.

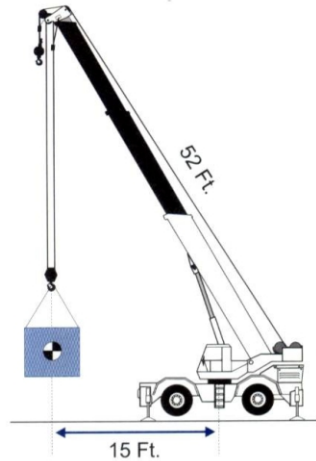


O ângulo da lança nos guindastes treliçados é o ângulo entre a linha de centro da lança e a horizontal depois de içada a carga.

Capacidade Bruta

Capacidade bruta, a qual algumas vezes é chamada de capacidade tabelada, são listadas nas tabela de carga de acordo com o comprimento de lança, ângulo da lança e raio.

Capacidades brutas não são as cargas máximas ou objetos que podem ser içados.



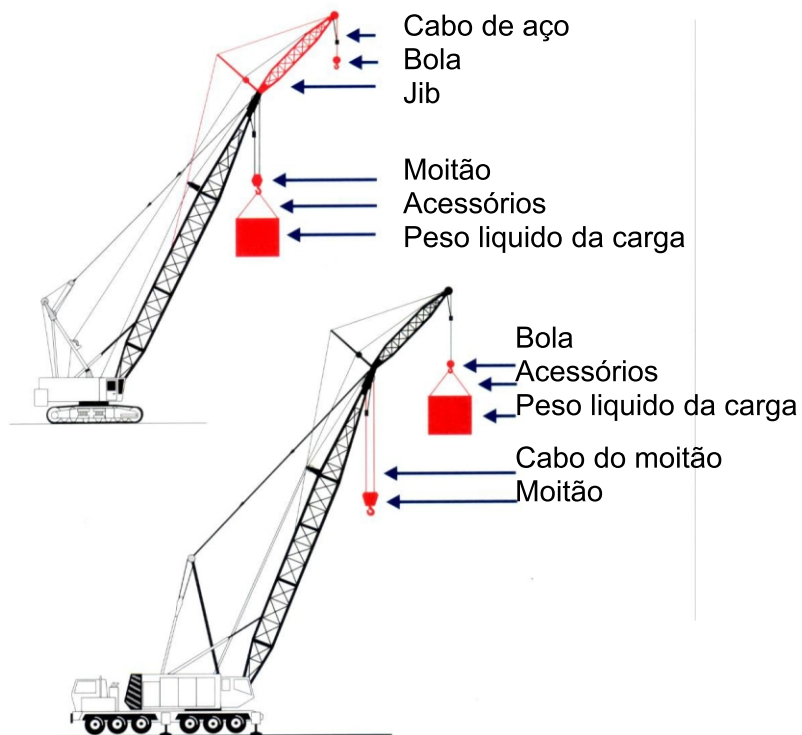
Radius in Feet	Main Boom Length in Feet (Power Pinned Fly Retracted)				
	36	44	52	60	68
10	130,000 (67)	106,700 (71.5)	101,600 (74.5)	100,000 (77)	96,700 (79)
12	120,000 (63)	106,700 (68.5)	101,600 (72)	96,500 (75)	87,850 (77)
15	103,450 (57.5)	103,450 (64)	95,300 (68.5)	84,900 (72)	79,180 (74.5)
20	80,650 (47)	80,650 (56.5)	80,650 (62.5)	70,550 (66.5)	64,310 (70)
25	62,200 (34)	62,200 (48)	62,200 (55.5)	60,150 (61)	54,000 (65.5)
30		48,450 (38)	48,450 (48.5)	48,450 (55.5)	46,650 (65.5)
35		39,500 (24.5)	39,500 (40.5)	39,500 (49.5)	46,650 (60.5)

Boom Angle	5° OFFSET		17° OFFSET		30° OFFSET	
	Radius (ref.) ft.	Caps. (lbs.)	Radius (ref.) ft.	Caps. (lbs.)	Radius (ref.) ft.	Caps. (lbs.)
80°	32.6	10,000	38.1	8,450	42.3	6,430
75	47.1	8,720	52.2	7,430	56.4	5,870
70	61.2	7,430	65.8	6,520	70.1	5,510
65	74.8	6,330	78.9	5,800	82.8	4,770
60	87.8	5,230	91.4	4,680	94.9	4,130
55	100.2	3,270	103.2	3,040	106.2	3,040
50	111.8	2,210	114.2	2,100	116.8	2,100
45	122.3	1,340	124.4	1,220	126.4	1,220

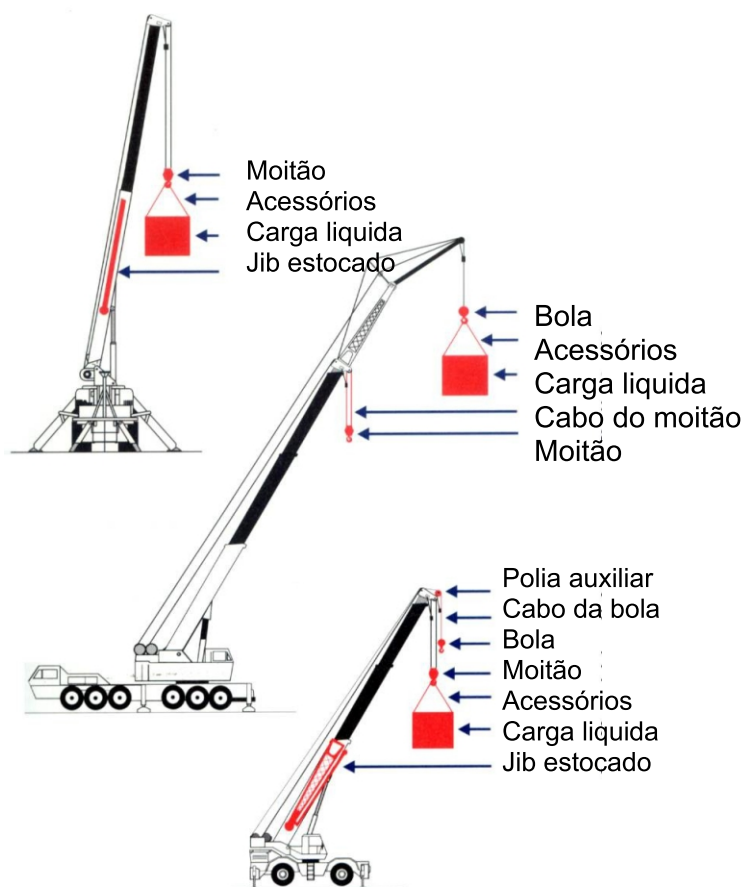


Deduções na capacidade

Os acessórios de içamento podem adicionar uma quantidade tal de carga ao guindaste, que pode reduzir sua capacidade consideravelmente. Todos os acessórios de içamento devem ser considerados como parte de carga, e devem ser deduzidos da capacidade bruta ou tabelada.

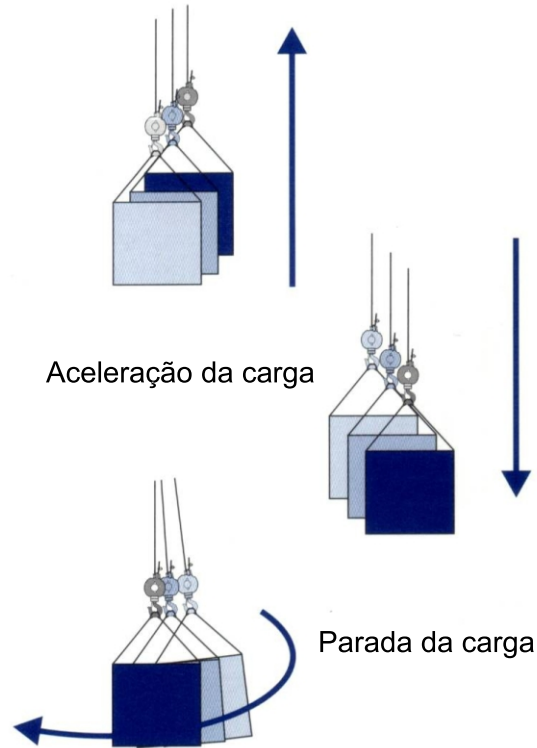


Dependendo de sua localização, o peso atual dos acessórios de içamento podem representar uma carga menor ou até mesmo maior do que seu peso real. É crucial que todos os acessórios usados no içamento sejam levados em consideração.



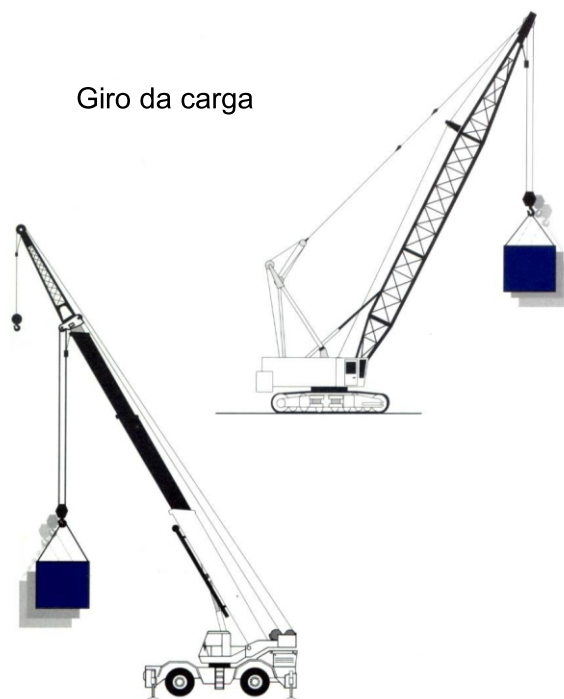
Carga Dinâmica

As capacidades do guindaste são baseadas em cargas estáticas ou estacionárias. As forças criadas pelo movimento da carga e acessórios afetam a capacidade dos guindastes do mesmo modo que se houvessemos aumentado o peso da carga. Trancos e movimentos bruscos devem ser sempre evitados. Sempre opere o guindaste de maneira suave e controlada. Não seja um “cowboy”.



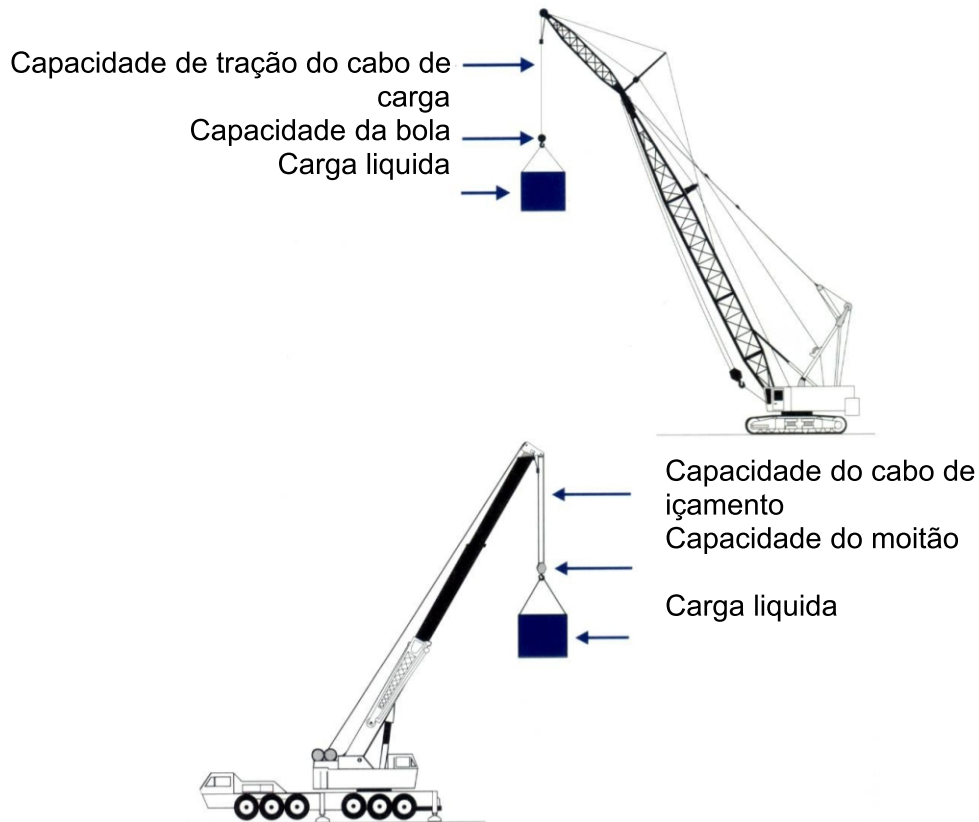
Carga Total

Carga total é a combinação de forças produzidas pelo peso real da carga, acessórios e o movimento destes.



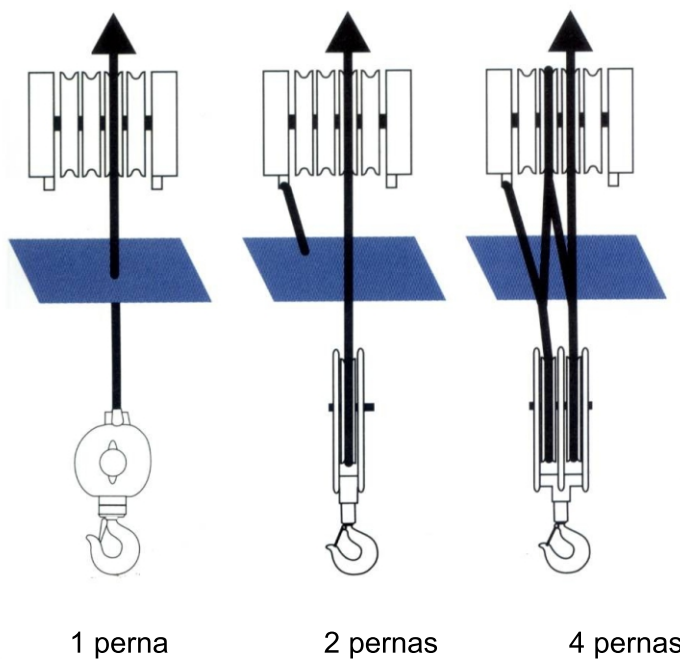
Capacidade de içamento

Se o guindaste não estiver devidamente equipado sua capacidade de içamento pode ser menor do que a capacidade líquida e pode ser que o guindaste não tenha capacidade de içar a carga líquida com segurança. Nestes casos a capacidade fica limitada a capacidade do componente mais fraco (cabo de içamento, moitão, etc.) A carga total não pode exceder a capacidade do componente mais fraco. Exemplo:



Número de pernas

Número de pernas = O número de cabos de carga que diretamente suportam o moitão.
Para evitar ruptura do cabo de carga e assegurar que o guincho pode içar a carga com segurança, devem ser passados no moitão pelo menos o número mínimo de pernas do cabo de carga.



Use a formula a seguir para determinar o número mínimo de pernas para içar a carga liquida.



ADICIONE

← Peso do moitão

← + peso dos acessórios de içamento

← + peso da carga
= carga suspensa

DIVIDA

Carga suspensa

Carga de trabalho do cabo do guincho

RESPOSTA

Quantidade mínima necessária de pernas

INSPEÇÃO PRÉ-OPERACIONAL

Capacidade de carga das lingadas:

Qualquer carga só poderá ser transportada sem que a lingada seja sobrecarregada, A capacidade de carga inscrita na tabela da lingada define a carga que pode ser aplicada. Ao consultar uma tabela de carga deve-se certificar que a mesma pertence a uma referida lingada e segue suas especificações, não sendo permitido uso de tabela abrangendo todas as lingadas de um referido fornecedor.

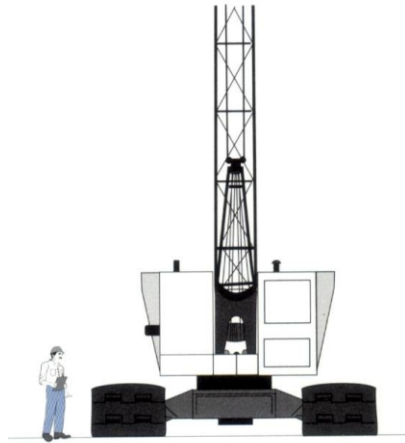
Inspeção e Substituição das Lingadas

O responsável pela amarração da carga, antes do uso de qualquer acessório, deverá se certificar, ao menos visualmente, de que os mesmos têm condição de uso. Todas as inspeções e testes de carga devem ser realizadas conforme recomendação do fabricante ou Norma e são de responsabilidade da Contratada. Caso solicitado pela fiscalização, deverá apresentar comprovantes dessas inspeções. Todas as lingadas reprovadas nessas inspeções ou testes devem ser inutilizadas e descartadas.

Freqüência de inspeção

A OSHA requer que os guindastes sejam inspecionados regularmente. Uma inspeção freqüente (normalmente chamada de inspeção pré-operacional) deve ser executada por pessoa competente antes de cada utilização do guindaste. Esta inspeção normalmente é responsabilidade do operador. Desde que o guindaste deve estar o tempo todo numa condição segura de operação, esta inspeção essencialmente continua o tempo todo no qual o guindaste está em uso.

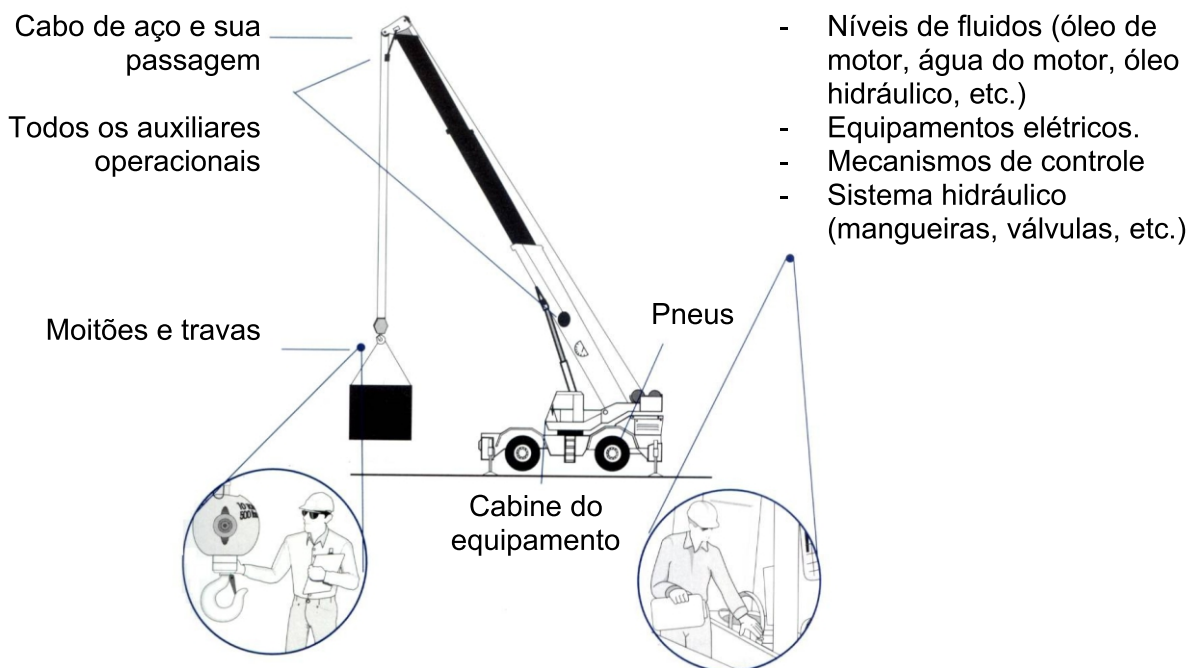
OSHA também requer uma inspeção mensal dos itens críticos e uma inspeção completa anual. Ambas inspeções devem fornecer relatórios, os quais devem ser mantidos na empresa.



Itens chave para inspeção

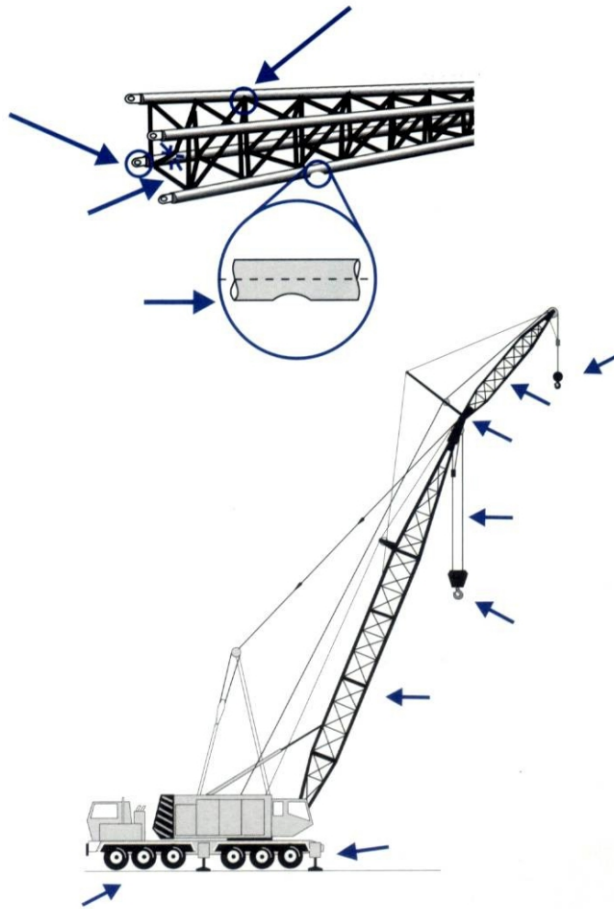
Usando o critério da OSHA 29 CFR 1926.550 e ANSI / ASME B30.5m como também usando as instruções do fabricante contidas no manual do operador, o operador deve no mínimo inspecionar os itens do guindaste conforme especificado abaixo.

Itens a serem inspecionados antes de executar qualquer içamento.



Inspeção "Walk Around"

O operador deve também executar uma inspeção "Walk around" no guindaste verificando qualquer deficiência aparente. Outras áreas a serem inspecionadas incluem o cavalo ou "carbody", "outriggers" ou esteiras, trem de força.



OSHA requer que qualquer deficiência seja reparada, partes defeituosas substituídas, antes de continuar utilizando o guindaste.

Inspeção no cabo de aço

Todos os cabos que se movimentam (cabo de carga, jib, lança) devem ser visualmente inspecionados pelo menos diariamente. A inspeção deve cobrir pelo menos a quantidade de cabo que será usada durante o dia de operação. Itens a inspecionar incluem:



- evidência de dano por aquecimento;
- distorção (dobra, amassamento, gaiola de passarinho, deslocamento da perna ou alma);
- corrosão;
- pernas quebradas ou cortadas;
- fios quebrados;
- falha da alma (em cabos não rotativos).

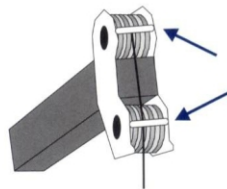
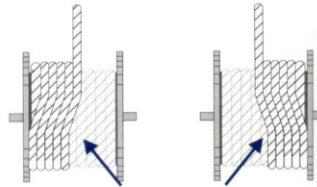
Também verifique:

- redução no diâmetro do cabo, possivelmente causado por falha de alma, corrosão ou desgaste.
- Fios quebrados ou corroídos nas conexões.
- Conexões danificadas, gastas, ou imprópriamente instaladas.



Somente a superfície dos cabos precisam ser inspecionadas. Em nenhuma circunstância o cabo deve ser aberto.

Desgaste e danos ao cabo de aço é mais comum nos pontos de contato tais como: mudanças de canal no tambor, roldanas e polias para cabos que se movimentam. Estas áreas devem ser totalmente inspecionadas.



Corrugado em polias (frequentemente um sinal de sobrecarga) podem indicar desgaste no cabo.

Quando substituir um cabo de aço

OSHA também requer que cabos que se movimentam (cabo de carga, jib, lança) sejam retirados de serviço quando qualquer das situações seguintes ocorrerem.

- 1- 6 fios quebrados em um passo ou 3 fios quebrados na mesma perna e um passo.



O termo passo refere-se a distância que uma perna leva para dar uma volta completa em torno da alma.

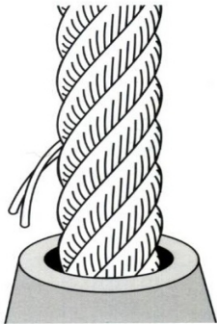
- 2 -Desgaste de 1/3 do diâmetro original dos arames individuais externos.
- 3 -Evidência de dano por aquecimento
- 4 -Reduções no diâmetro nominal do cabo (veja tabela)

NOMINAL SIZE OF ROPE	MAX. ALLOWABLE REDUCTION
up to 5/16 in.	1/64 in.
3/8 up to 1/2 in.	1/32 in.
9/16 up to 3/4 in.	3/64 in.
7/8 up to 1 1/8 in.	1/16 in.
1 1/4 up to 1 1/2 in.	3/32 in.

Outro critério para cabo de aço

Outro dano o qual requer que o cabo de aço seja retirado de serviço inclui:

- 1- Em cabos não rotativos 2 arames quebrados distribuídos em 6 vezes o diâmetro do cabo, ou 4 arames quebrados distribuídos em 30 vezes o diâmetro do cabo.
- 2- Um fio quebrado no ponto de contato com a alma do cabo o qual “incha” para fora da estrutura do cabo.
- 3- Em cabos fixos (pendentes), mais de 2 fios quebrados num passo anterior ou posterior à uma conexão ou mais de 1 fio quebrado na conexão.

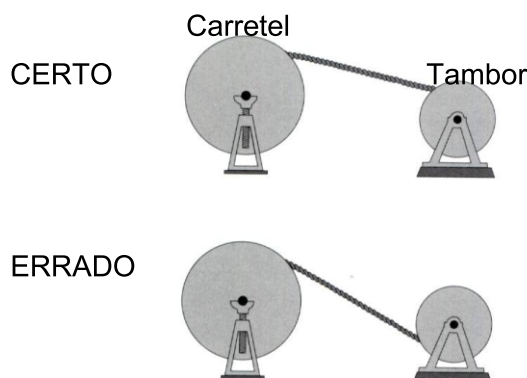
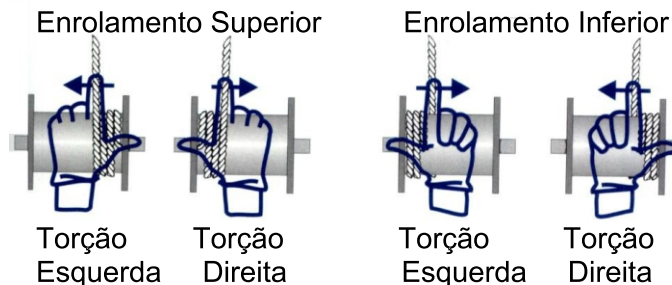


Este cabo de aço e sua conexão devem ser substituídos

Instalação do Cabo de Aço

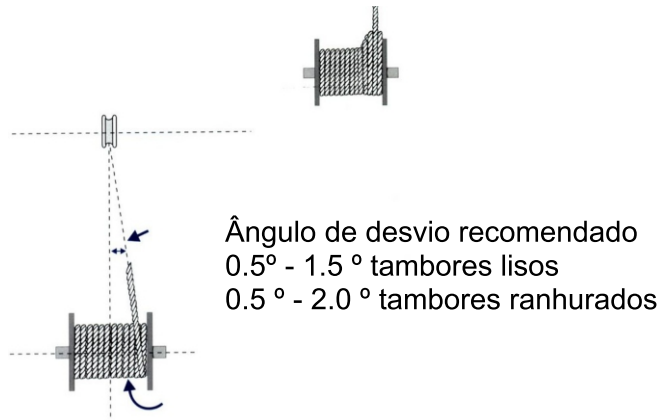
O cabo de aço em todos os tambores de carga e lança devem ser enrolados de maneira uniforme e justa. Há perigo de danificar o cabo já na instalação se ele não for corretamente enrolado no tambor.

Use este método simples para determinar a correta instalação do cabo no tambor

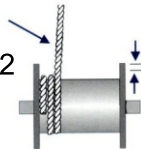


Evite enrolamento não uniforme

Enrolamento não uniforme pode ocorrer se o ângulo de desvio está incorreto. Isto resulta em tranco da carga e / ou dano ao cabo de aço.



Mantenha sempre no mínimo 2 voltas de cabo no tambor.



O flange deve estar pelo menos ½ " acima da camada superior do cabo.

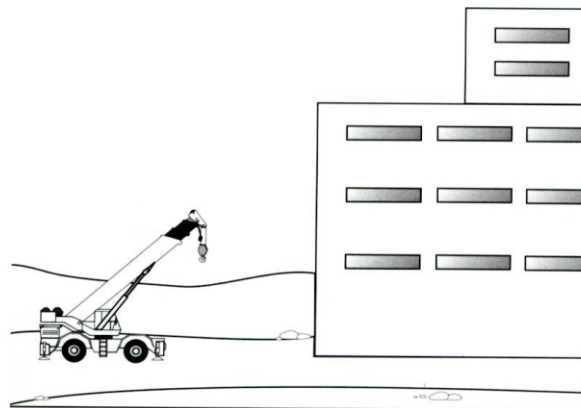
CRANE SET UP

Preparação da área de trabalho

A preparação correta do içamento é um dos principais aspectos relativos a operação. De fato, foi desenvolvido um estudo sobre acidentes ocorridos com guindaste, o qual revelou que mais de 50% dos acidentes são causados porque o içamento foi preparado de maneira imprópria.

A pessoa responsável pela operação do guindaste, deve preparar a área de trabalho. Isto inclui:

- estradas de acesso, preparação do solo para suportar o guindaste e as cargas.
- Espaço para montar e desmontar o guindaste.
- Isolamento da área de operação do guindaste.
- Distância segura de redes de energia elétrica ou assegurar que as mesmas foram desenergizadas.
- Disponibilidade de "mats".
- Informações tais como: peso da carga, posição do CG da carga, necessidade de acessórios especiais para o içamento.



Posicionando o guindaste em solo macio

O peso combinado do guindaste mais carga nunca pode ser superior a taxa de resistência do terreno no qual o guindaste irá trabalhar. Sobre solo macio devem ser usados "mats" de modo a aumentar a distribuição da força exercida pelo guindaste mais carga.



Utilizando patolas, especialmente quando o içamento é somente sobre uma delas, pode gerar grandes pressões no solo. Patolas que não estiverem adequadamente apoiadas e calçadas podem falhar.

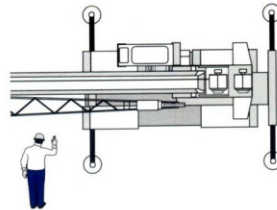


Para evitar que a patola afunde no terreno e conseqüentemente que o guindaste incline deve ser usado "mats" de madeira ou chapas de aço ou ambas, evitando-se assim o risco de tombamento do guindaste.

Uso dos outriggers

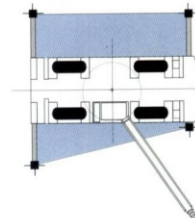
Uma vez que o uso dos outriggers aumenta em muito a estabilidade do guindaste, eles devem ser usados sempre que possível, independentemente da carga a ser içada.

Cada outrigger deve ser visível ao operador ou ao sinaleiro durante sua abertura e fechamento.

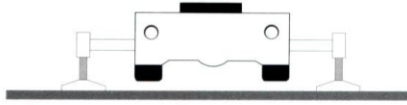


Para que a tabela de carga "sobre patolas" seja aplicada todos os outriggers devem estar completamente abertos. Sempre que um ou mais outrigger não estiver completamente aberto, devemos ir para a tabela de carga "meia patola" ou "sobre pneus" conforme o caso.

Quando manuseamos a carga em uma área onde o outrigger não está completamente aberto, a perda de capacidade pode chegar a mais de 50%.



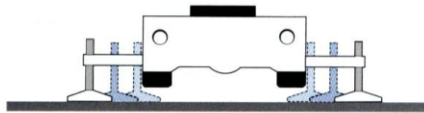
O guindaste deve ser patolado de modo que os pneus estejam sem contato com o solo. Isto assegura que o eixo de tombamento está estabilizado e o chassi do cavalo é utilizado para maximizar o contra peso.



Antes de utilizar ‘meia patola’, certifique-se de que existe uma tabela de carga fornecida pelo fabricante com o número de série da máquina. Um outrigger aberto parcialmente ou de maneira indevida pode causar tensões em áreas não apropriadas da caixa de patola, resultando em dano à mesma.



Alguns fabricantes fornecem tabelas de carga para içamento com outriggers parcialmente estendidos. Quando isto ocorrer às instruções do fabricante devem ser seguidas à risca, incluindo a pinagem do outrigger.



Assegure-se de que as travas da patola estão devidamente instaladas, caso contrário à mesma poderá escorregar do cilindro vertical.

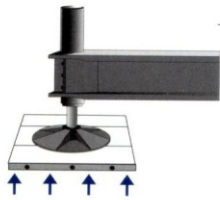


Se os cilindros verticais forem equipados com pinos ou parafuso de trava, certifique-se de que eles estão aplicados.

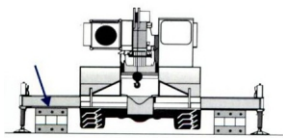
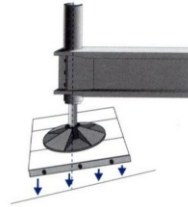


USO DE “MATS”

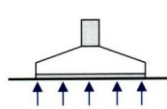
Os “mats” permitem que o peso do guindaste e a carga sejam distribuídos por uma área maior. “Mats” devem ser usados sob todas as patolas.



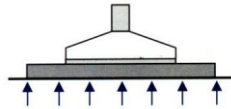
Assegure-se que o calçamento está nivelado e que a patola está a 90° em relação ao cilindro vertical.



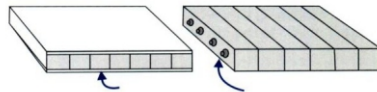
ERRADO: O calçamento deve ser sempre colocado sob as patolas. Nunca sob as vigas do “outrigger”. As vigas não estão projetadas para suportar esta carga, e o guindaste perde a estabilidade.



Sem calçamento a pressão no solo é alta

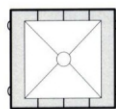


Com calçamento a pressão é reduzida.



Use calçamento que tenha capacidade de resistir a choque, dobramentos e cisalhamento. O calçamento deve ser também resistente o suficiente para vencer pequenos vãos no solo bem como suportar o peso do guindaste e da carga.

Correto



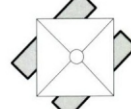
Falha da Patola com 210 mil libras

Vão



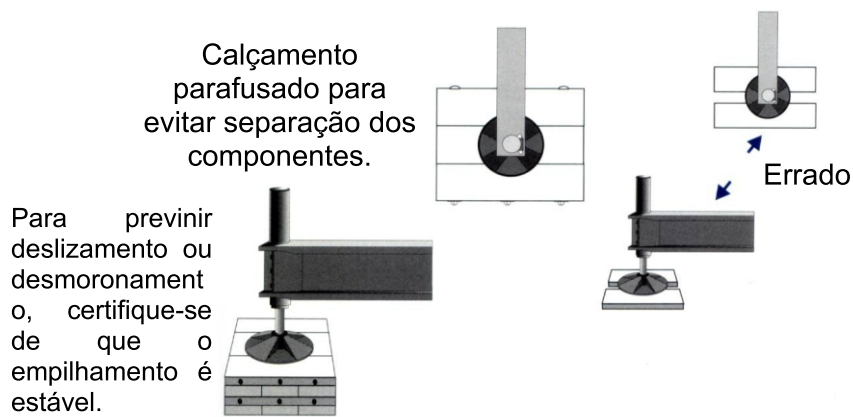
Falha da patola com 140 mil libras 70% do calçamento necessário

Diagonal

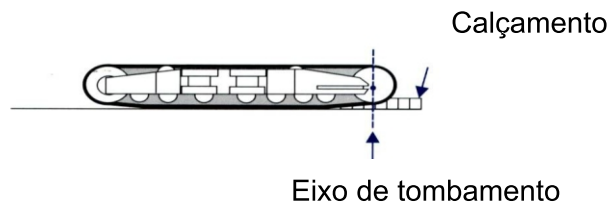


Falha da patola com 110 mil lbs 50% do calçamento necessário

Como regra geral, o calçamento deve ter no mínimo três vezes a área da patola. A patola deverá estar toda apoiada no calçamento, o qual irá transmitir a carga proveniente da mesma para a superfície de apoio (solo).



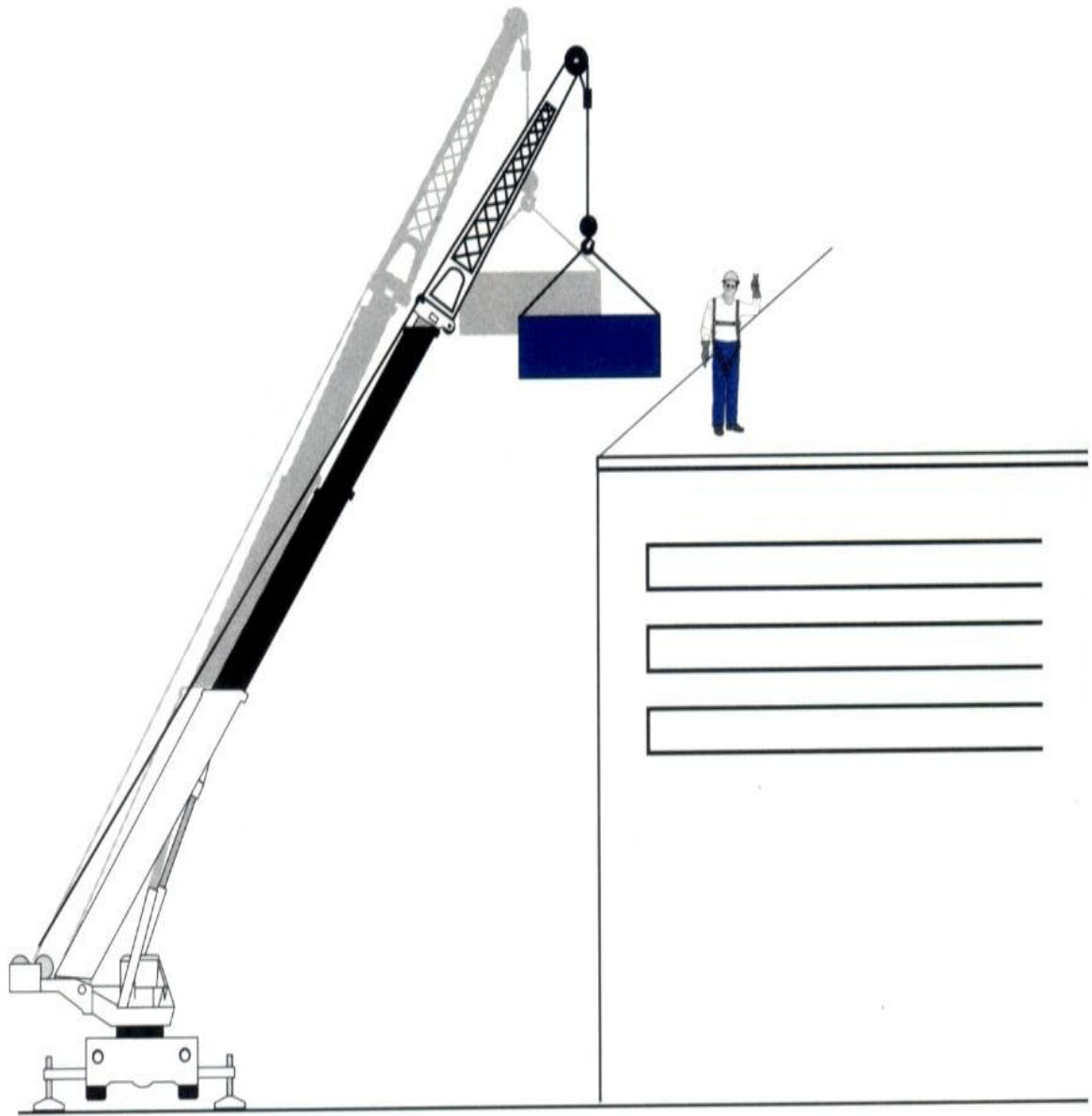
Calçamento na frente das esteiras melhoram a estabilidade dos guindastes sobre esteiras, pois mantém o eixo de tombamento na roda motriz (ou guia) e não no rolete.



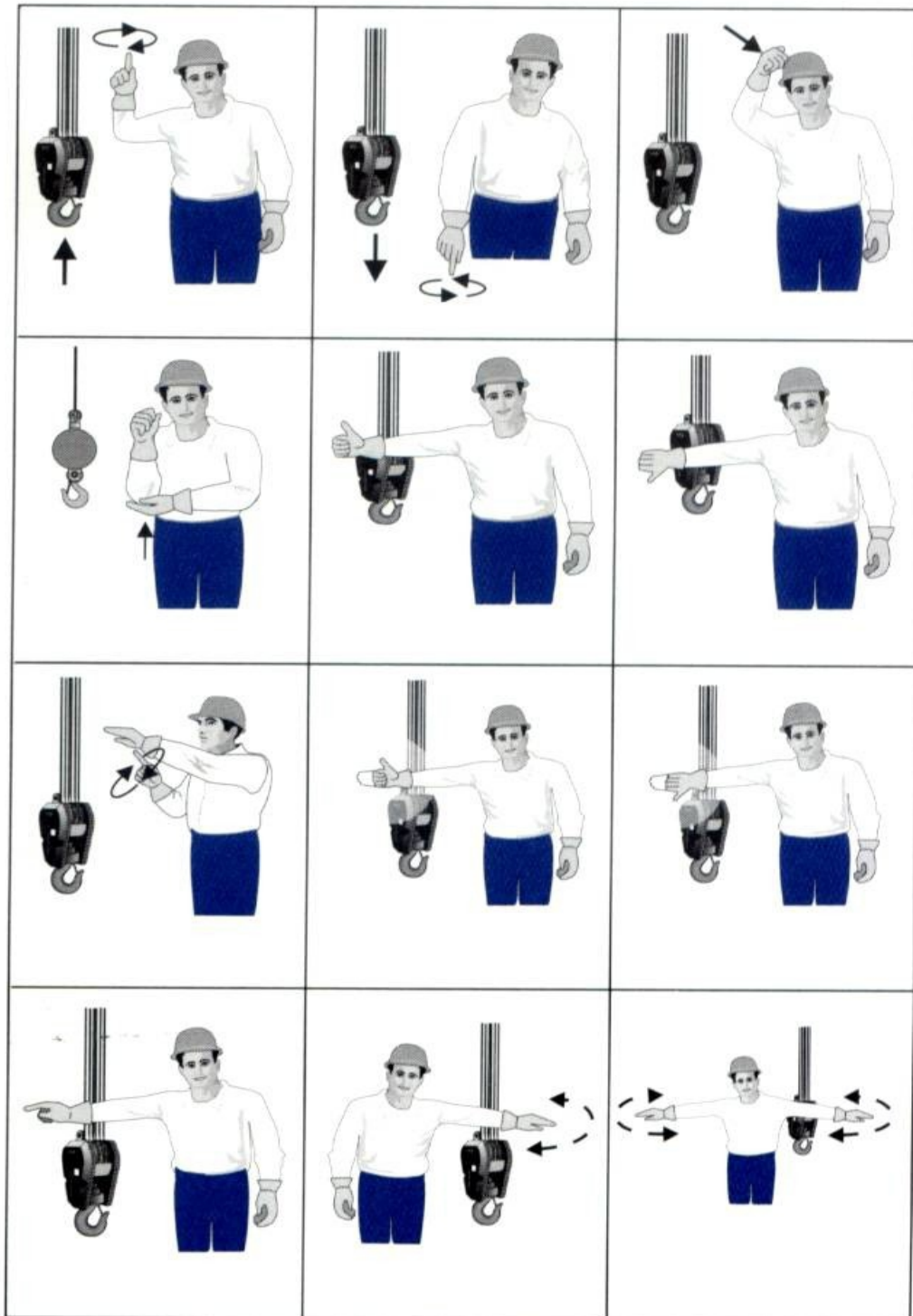
Orientando o operador

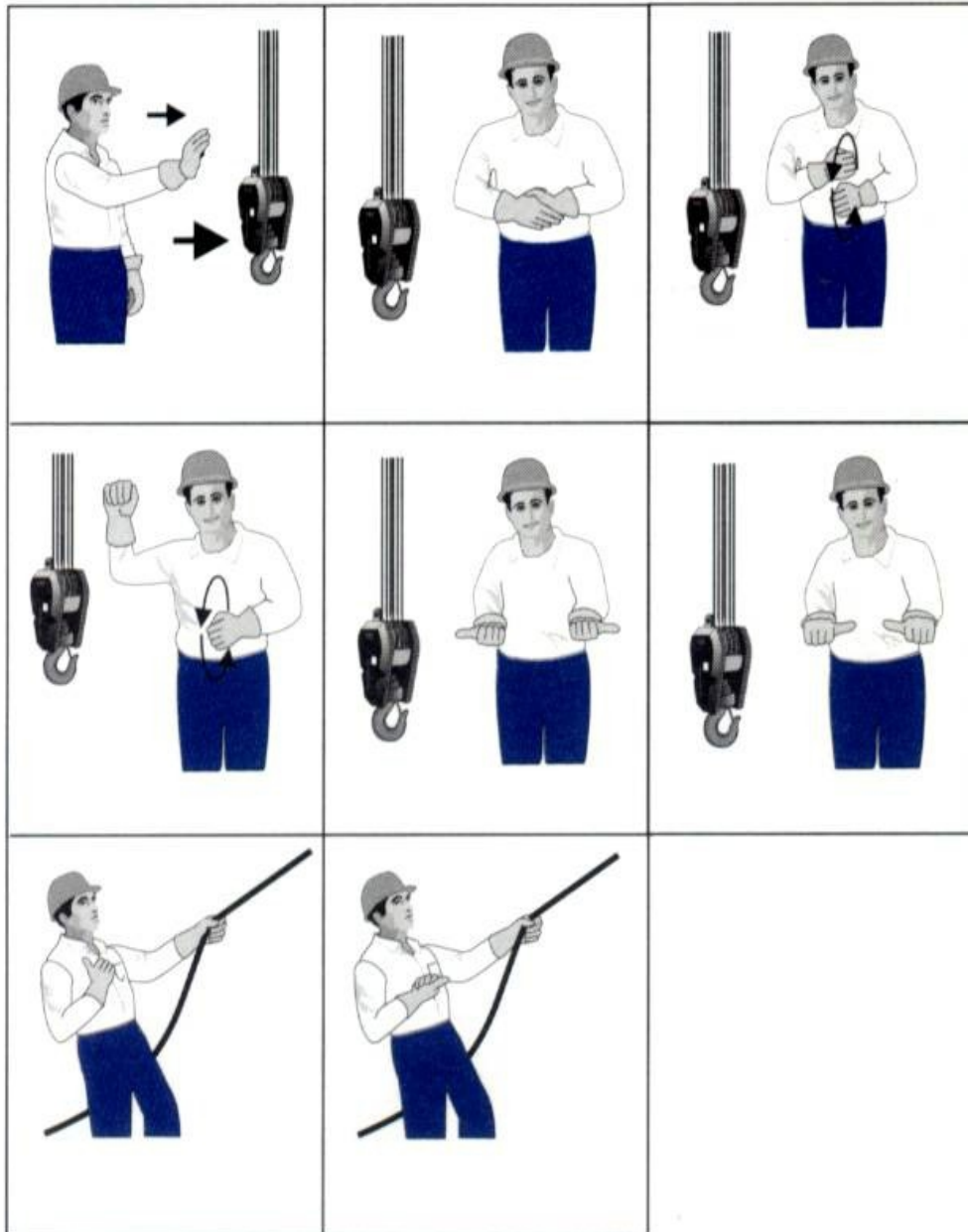
A pessoa encarregada de dar sinal para o operador quando necessário deve estar posicionado de modo a ser visto pelo operador:

- no caminho a ser percorrido pela máquina;
- no local onde será posicionado a peça.



O operador não deve responder a sinais a menos que claramente entendido. Para isto deve ser utilizado a **sinalização padrão conforme ANSI / ASME B 30.5**





ACESSÓRIOS PARA IÇAMENTO

Basicamente todo elemento de ligação entre o moitão e a carga pode ser considera como um acessório de içamento. Os mais comuns são cabos de aço, correntes, cintas sintéticas, manilhas, olhais, ganchos, esticadores, etc. (OBS: Literatura e especificações destes acessórios são fornecidos gratuitamente pelos revendedores destes produtos)

Também existem determinadas cargas que por sua geometria ou condições de projeto exigem elementos especiais para que sejam içados. Um muito utilizado é o balancim. Veja a seguir um exemplo de utilização do mesmo.

Exemplifying Manitowoc's engineered lifting solutions, the M-1200 RINGER[®] shown below was designed, fabricated, and delivered in less than 18 months.

Rigged with 253' boom, 150' mast, and 100' jib, the M-1200 worked in combination with an M-250 crawler crane to upend and place a 265' long, 800-ton deisobutaniser column in just 90 minutes.



LEGISLAÇÕES E NORMAS ESPECÍFICAS

Da ABNT

NBR 6.327 – Cabo de aço para usos gerais

Da Lei 6.514, Portaria 3.214

NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais

NR 12 – Máquinas e Equipamentos

NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

NR 29 – Movimentação de Cargas em Região Portuária

Das Normas Petrobras

N – 1965 Movimentação de cargas com guindaste.

N – 2161 Inspeção em serviço de cabo de aço.

N – 2170 Inspeção em serviço de acessório de carga.

Central de Cursos

do Brasil 

Av. Floriano Peixoto, 615 - centro - 1 andar - salas 101 e 102

Cep: 38400-102 - Uberlândia/MG - Edifício Floriano Center

Tel. (34) 3255-5060 - Cel (34) 9.9877-7080

www.centraldecursos.com