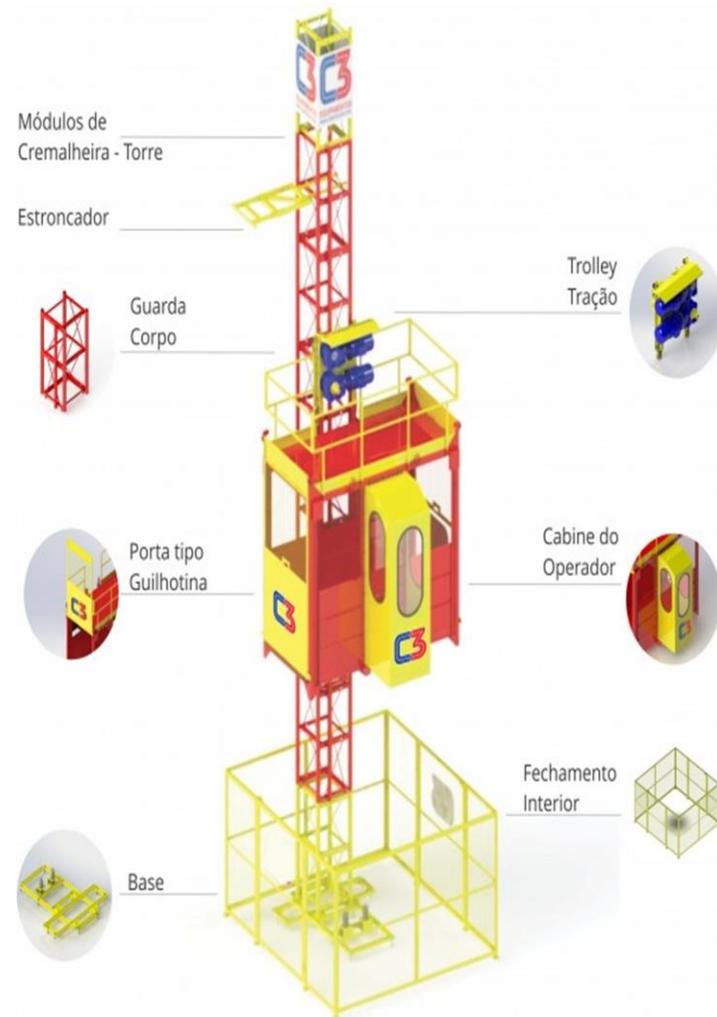


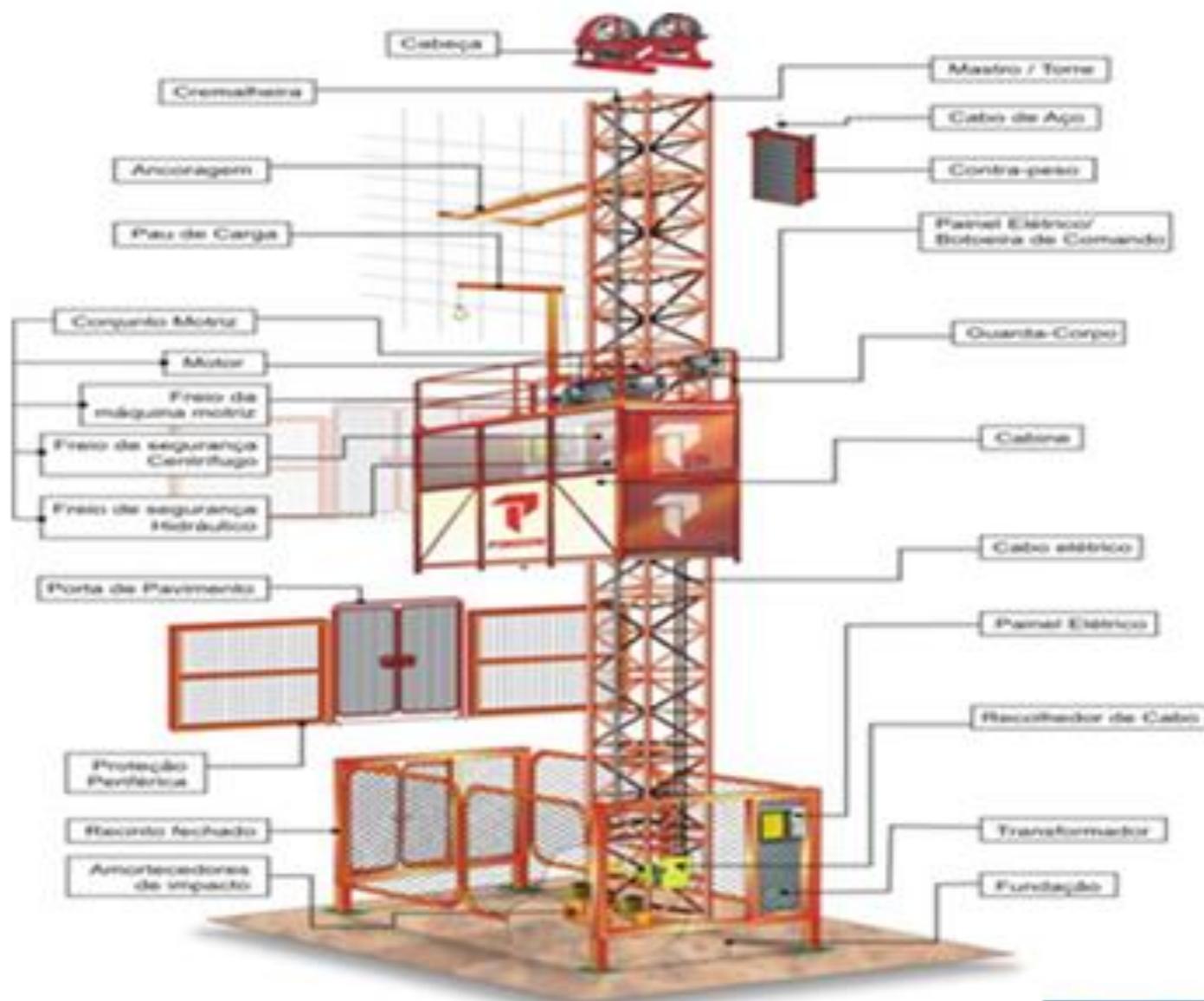
Riscos e Medidas de Controle na Escolha, Uso e Manutenção de Elevadores de Obras

CPR-SP
08.02.2022

18.11 Movimentação e transporte de materiais e pessoas (elevadores)

As disposições deste item aplicam-se à instalação, montagem, desmontagem, operação, teste, manutenção e reparos em elevadores para transporte vertical de materiais e de pessoas em canteiro de obras ou frentes de trabalho.





Fonte : Pingon

É proibida a instalação de elevador tracionado com cabo único e aqueles adaptados com mais de um cabo, na movimentação e transporte vertical de materiais e pessoas, que não atendam as normas técnicas nacionais vigentes.

Os equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas devem ser dimensionados por PLH e atender as normas técnicas nacionais vigentes ou na sua ausência, as normas técnicas internacionais vigentes.

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
16200

Primeira edição
19.04.2013

Válida a partir de
19.05.2013

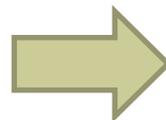
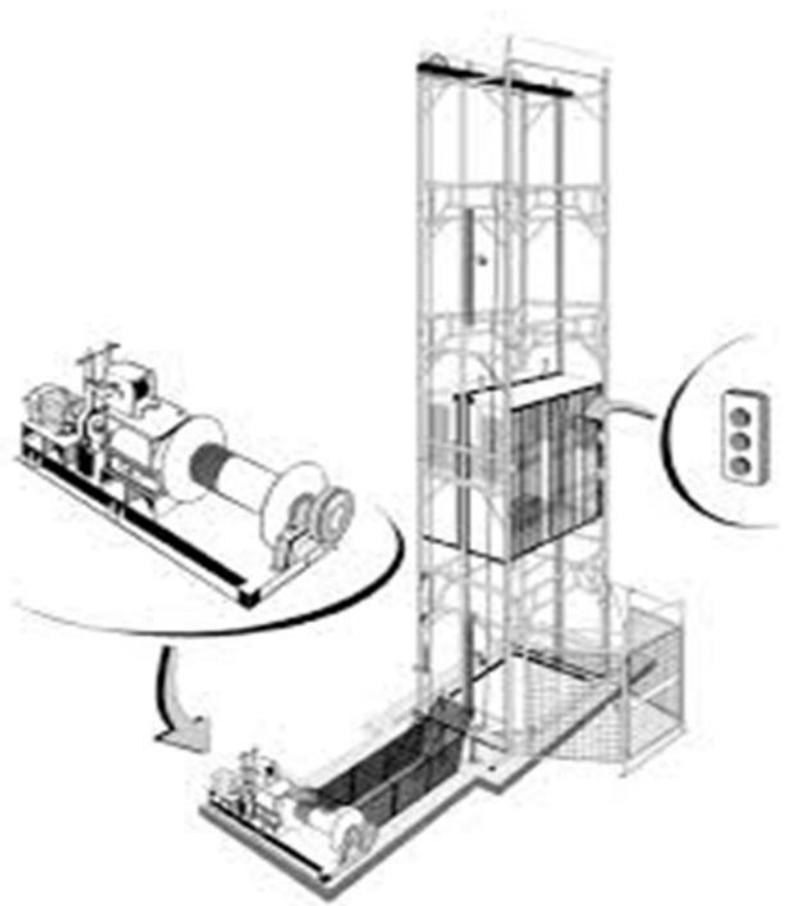
Elevadores de canteiros de obras para pessoas e materiais com cabina guiada verticalmente — Requisitos de segurança para construção e instalação.

Builders hoists for persons and materials with vertically guided cages — Safety requirements for construction and installation of lifts

Queda da cabine do elevador com cabo único em
Salvador(09/08/2011)



Evolução do sistema de transmissão de movimento por pinhão e cremalheira



Elevadores de Cremalheira

Definição - São máquinas de ação periódica destinadas ao transporte vertical de cargas e/ou pessoas

O sistema de redução e transmissão de movimento por pinhão e cremalheira, foi inventado por LEONARDO DA VINCI(1452-1519)

SIEMENS (1880) usou o sistema de segurança em pinhão e cremalheira em seu 1.º Elevador elétrico.

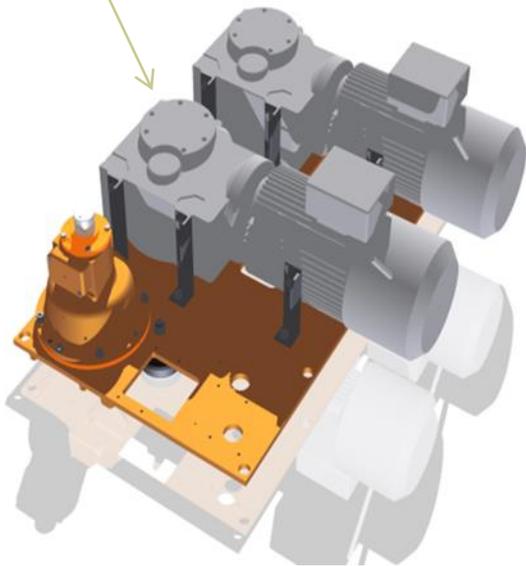
OTIS(1890) aplicou o conceito de pinhão e cremalheira à segurança de elevadores verticais e inclinados de caráter provisório (Torre Eiffel)

A partir de 1950 seu uso se tornou comum na Construção Civil e em instalações industriais nos USA e na Europa



Estrutura de um elevador

Sistema moto
reductor

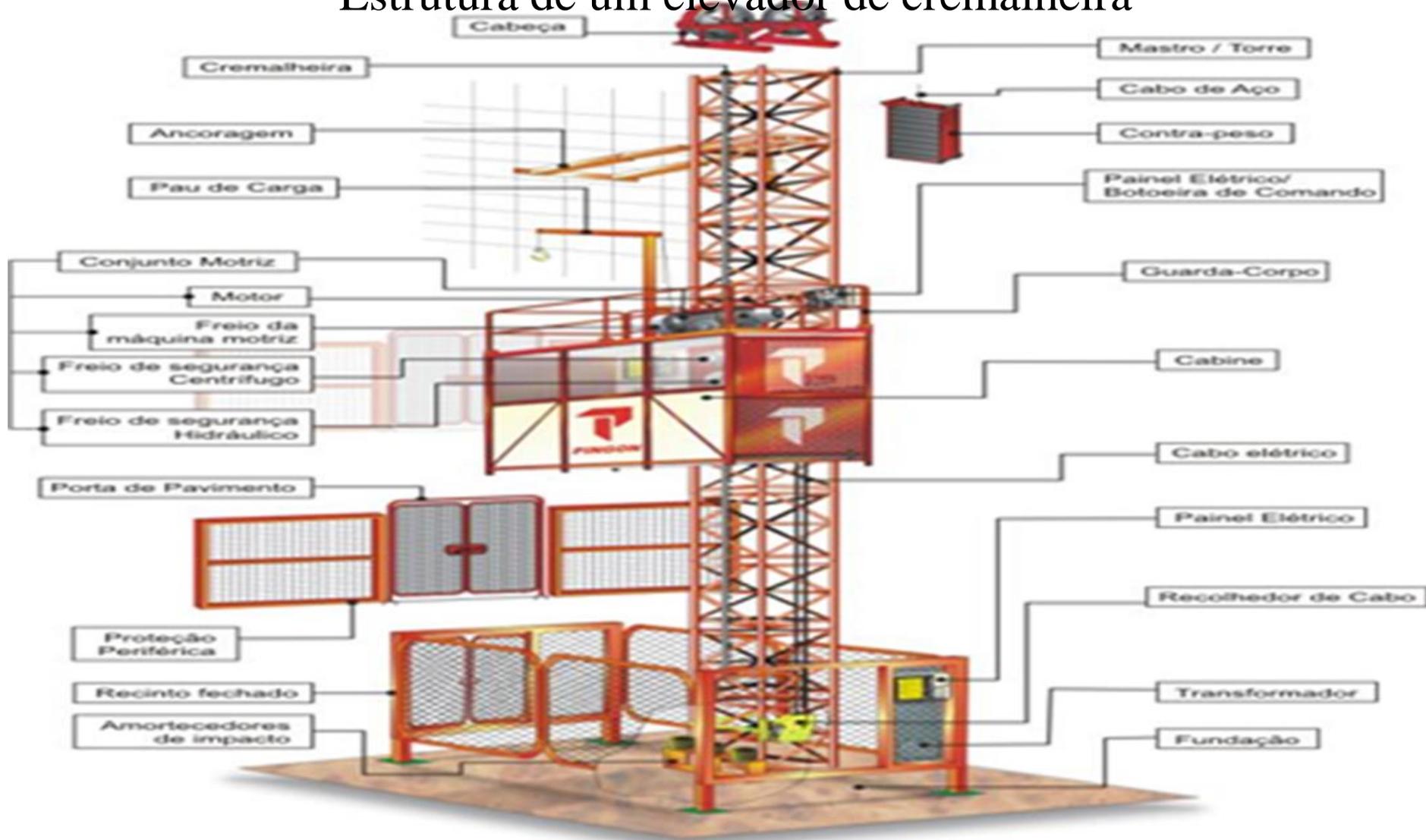


Módulos da torre



Cabine dupla

Estrutura de um elevador de cremalheira



Dados Elétricos	1000 Kg	1500 Kg	2000 Kg
Alimentação	220/380/440 V		
Motores	2	2	2
Potência	2 x 7,5 Kw	2 x 9,2 Kw	2 x 11 Kw
Consumo	15,6 Kw	19 Kw	22,6 Kw
Inversor de Frequencia	Com Inversor	Com Inversor	Com Inversor
Corrente de Partida 220 V	68 A	82 A	98 A
Corrente de Partida 380 V	42 A	51 A	60 A
Corrente de Partida 440 V	37 A	45 A	54 A
Potência Autotrafo	30 kVA	37 KVA	44 KVA



Dados Técnicos:	ECM 240		ECM 300	
Capacidade	12 Passageiros	14 Passageiros	12 Passageiros	18 Passageiros
	1000 Kg	1500 - 2000 Kg	1000 Kg	1500-2000 Kg
Dimensões Externas da Cabine	Comprimento = 2,43 m		Comprimento = 3,06 m	
	Altura = 2,60 m			
	Largura = 1,55 m			
Dimensões Internas da Cabine	Comprimento = 2,35 m		Comprimento = 3,00 m	
	Altura = 2,20 m			
	Largura = 1,40 m			
	Abertura Porta = 1,40 x 2,00 m			
Velocidade Nominal	33 m/ min			
Motorização	2 x 7,5 Kw	2 x 9,2 Kw (1500 Kg) 2 x 11 Kw (2000 Kg)	2 x 7,5 Kw	2 x 9,2 Kw (1500 Kg) 2 x 11 Kw (2000 Kg)
Voltagem	220 / 380 / 440 V			
Frequência	60 hz			
Dimensões da Torre	0,73 x 0,73 m			
Diametro Externo do Tubo (Torre)	76,2 mm x 4,25 mm (espessura)			
Área da Base	3,00 m x 3,00 m		3,00 m x 3,50 m	
Área da Poço (cabine Simples)	3,00 m x 3,50 m		3,50 m x 3,65 m	
Área da Poço (cabine Dupla)	3,00 m x 5,40 m		3,50 m x 5,70 m	

HISTÓRICO DE ACIDENTES COM ELEVADOR DE CREMALHEIRA

- A) FRATURA DO EIXO DO MOTO REDUTOR;
- B) FALHAS DOS DISPOSITIVOS ELETRICO-MECÂNICOS DOS LIMITES SUPERIORES DA TORRE E QUEDA DA CABINA;
- C) QUEDA DE TRABALHADOR NA RAMPA OU NAS LATERAIS NO ACESSO A CABINA;
- D) QUEDA DE CABINE POR FALHA DO LIMITE INFERIOR DA CABINA;
- E) ROMPIMENTO DO CABO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DOS MOTORES DA CABINA E POSSIBILIDADE DE CHOQUE ELÉTRICO POR FALTA DE ENROLAMENTO ADEQUADO DO CABO E ATERRAMENTO ELÉTRICO NÃO EFICAZ.







Toda empresa usuária de equipamentos de movimentação e transporte vertical de materiais e/ou pessoas deve possuir os seguintes documentos disponíveis no canteiro de obras:

- a) programa de manutenção preventiva, conforme recomendação do locador, importador ou fabricante;
- b) termo de entrega técnica de acordo com as normas técnicas nacionais vigentes ou, na sua ausência, de acordo com o determinado pelo profissional legalmente habilitado responsável pelo equipamento;
- c) laudo de testes dos freios de emergência a serem realizados, no máximo, a cada 90 (noventa) dias, assinado pelo responsável técnico pela manutenção do equipamento ou, na sua ausência, pelo profissional legalmente habilitado responsável pelo equipamento, contendo os parâmetros mínimos determinados por normas técnicas nacionais vigentes;
- d) registro, pelo operador, das vistorias diárias realizadas antes do início dos serviços, conforme orientação dada pelo responsável técnico do equipamento, atendidas as recomendações do manual do fabricante;



São atribuições do operador:

- a) manter o posto de trabalho limpo e organizado;
- b) organizar a carga e descarga de material no interior da cabine;
- c) separar materiais de pessoas no interior da cabine;
- d) comunicar e registrar ao técnico responsável pela obra qualquer anomalia no equipamento;
- e) acompanhar todos os serviços de manutenção no equipamento.

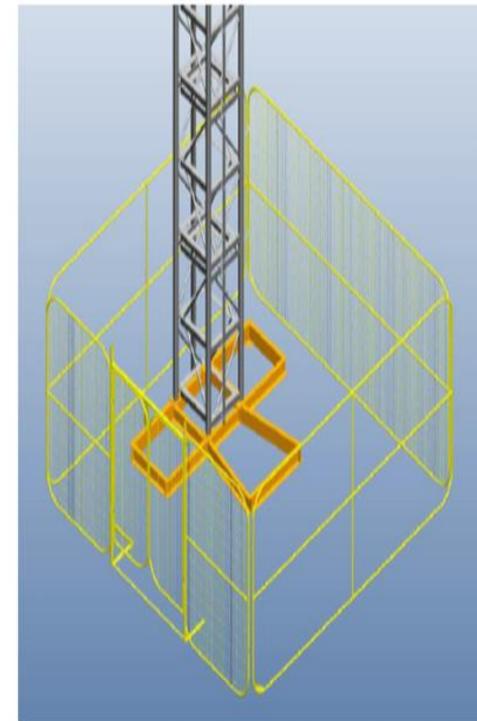


Em todos os acessos de entrada à torre do elevador deve ser instalada barreira (cancela) que tenha, no mínimo, 1,8 m (um metro e oitenta centímetros) de altura, impedindo que pessoas exponham alguma parte de seu corpo no interior da mesma.

A proteção de base é constituída por painéis tubulares e telas de aço galvanizado. Sua fixação é feita na base de concreto onde para a cabine.

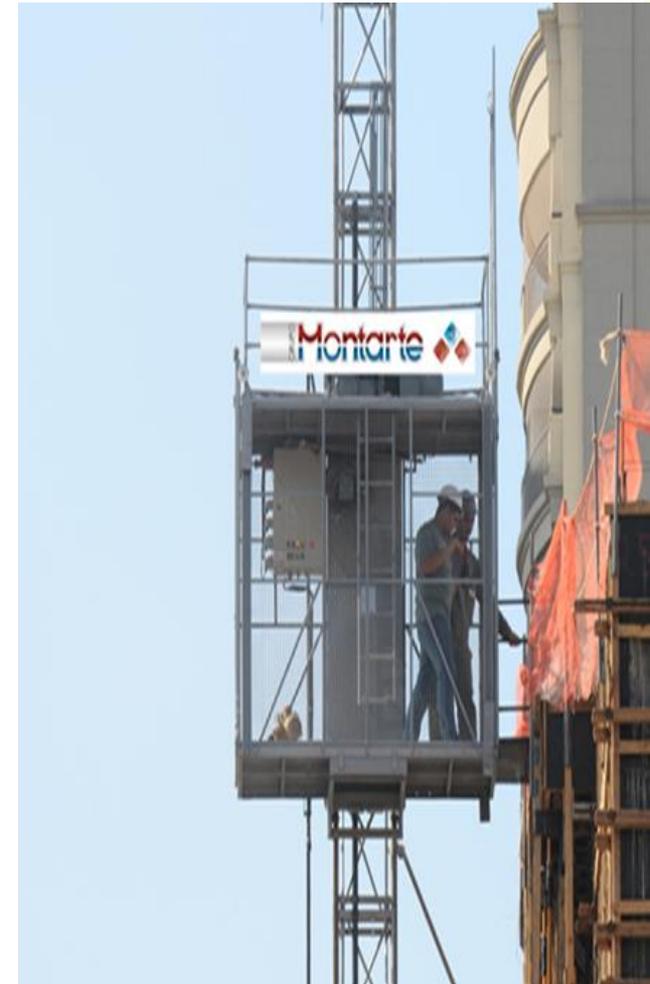
A barreira (cancela) da torre do elevador deve ser dotada de dispositivo de intertravamento com duplo canal e ruptura positiva, monitorado por interface de segurança, de modo a impedir sua abertura quando o elevador não estiver no nível do pavimento.

O fechamento da base da torre do elevador deve proteger todos os lados até uma altura de pelo menos 2,0 m (dois metros) e ser dotado de proteção e sinalização, de forma a proibir a circulação de trabalhadores através da mesma.



As torres dos elevadores devem ser montadas de maneira que a distância entre a face da cabine e a face da edificação seja de, no máximo, 0,2 m (vinte centímetros).

Para distâncias maiores, as cargas e os esforços solicitantes originados pelas rampas devem ser considerados no dimensionamento e especificação da torre do elevador.



Elevadores de cremalheira

Toda empresa fabricante, locadora ou prestadora de serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção, seja do equipamento em seu conjunto ou de parte dele, deve ser registrada no respectivo conselho de classe e estar sob responsabilidade de PLH.

Os serviços de instalação, montagem, operação, desmontagem e manutenção devem ser executados por profissional capacitado, com anuência formal da empresa e sob a responsabilidade de PLH.

Toda empresa usuária de equipamentos de movimentação e transporte vertical de materiais e/ou pessoas deve possuir os seguintes documentos disponíveis no canteiro de obras:

e) laudos dos ensaios não destrutivos dos eixos dos motofreios e dos freios de emergência, sendo a periodicidade definida por profissional legalmente habilitado, obedecidos os prazos máximos previstos pelo fabricante no manual de manutenção do equipamento;

f) manual de orientação do fabricante;

g) registro das atividades de manutenção conforme item 12.11 da NR-12;

h) laudo de aterramento elaborado por PLH.



Devem ser observados os seguintes requisitos de segurança durante a execução dos serviços de montagem, desmontagem, ascensão e manutenção de equipamentos de movimentação vertical de materiais e de pessoas:

- a) isolamento da área de trabalho;
- b) proibição, se necessário, da execução de outras atividades nas periferias das fachadas onde estão sendo executados os serviços;
- c) proibição de execução deste tipo de serviço em dias de condições meteorológicas adversas.

As torres dos elevadores devem estar afastadas das redes elétricas ou estar isoladas conforme normas específicas da concessionária local.



Comando do elevador de cremalheira



O operador utiliza da Botoeira onde executa os comandos gerais



Todo sistema do Elevador é controlado através do Painel



O painel manda sinal aos motores para executar os movimentos

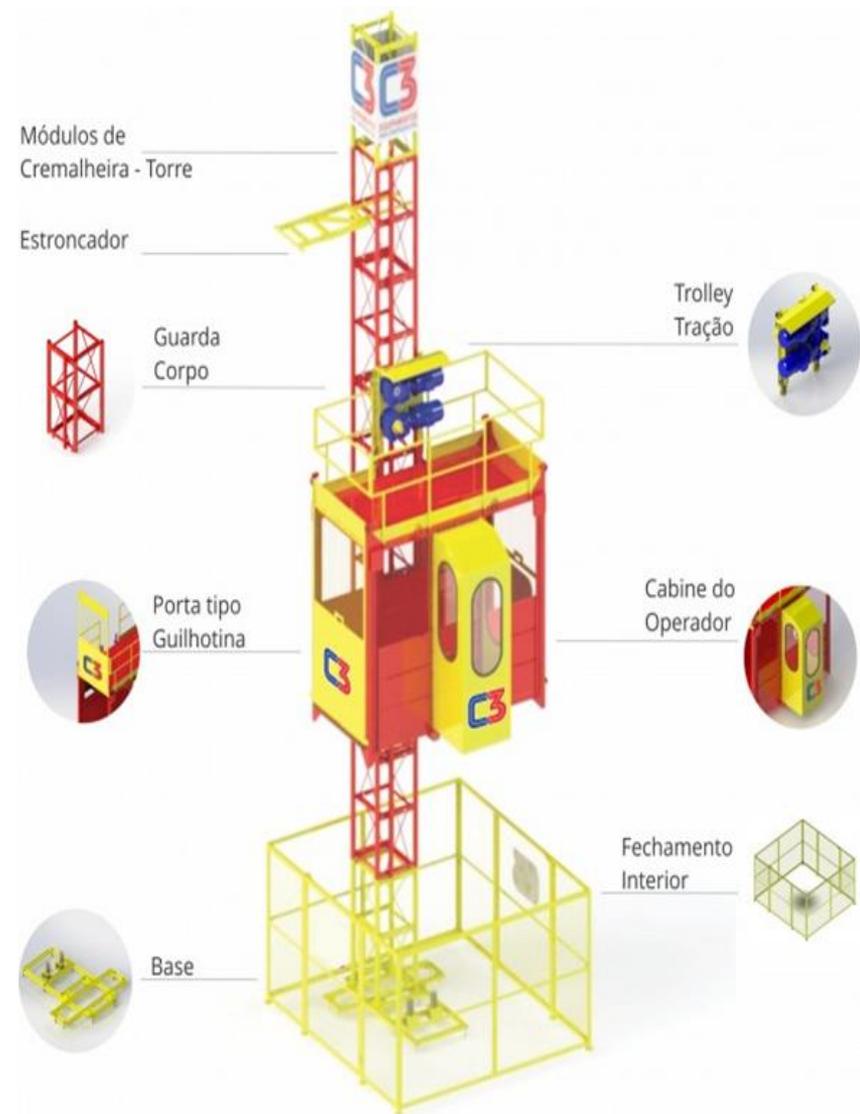
Inversor de Frequência

O inversor de frequência é um equipamento eletroeletrônico responsável pela operação do elevador.



Inversor de Frequência -
Schneider

É proibido, nos elevadores, o transporte de pessoas juntamente com materiais, exceto quanto ao operador e ao responsável pelo material a ser transportado, desde que isolados da carga por uma barreira física, com altura mínima de 1,8 m (um metro e oitenta centímetros), instalada com dispositivo de intertravamento com duplo canal e ruptura positiva, monitorado por interface de segurança.



Divisória entre carga e passageiros terá que ter 1,80 m



O elevador de materiais e/ou pessoas deve dispor, no mínimo, de:

- a) cabine metálica com porta;
- b) horímetro;
- c) iluminação e ventilação natural ou artificial durante o uso;
- d) indicação do número máximo de passageiros e peso máximo equivalente em quilogramas;
- e) botão em cada pavimento a fim de garantir comunicação única através de painel interno de controle.



Elevador de materiais e/ou pessoas deve dispor, no mínimo, dos seguintes itens de segurança:

a) intertravamento das proteções com o sistema elétrico, através de dispositivo de intertravamento com duplo canal e ruptura positiva, monitorado por interface de segurança que impeça a movimentação da cabine quando:

I - a porta de acesso da cabine, inclusive o alçapão, não estiver devidamente fechada;

II - a rampa de acesso à cabine não estiver devidamente recolhida no elevador de cremalheira, e;

III - a porta da cancela de qualquer um dos pavimentos ou do recinto de proteção da base estiver aberta.



1. O trinco fica enclausurado impedindo acesso



Trinco projetado para impedir a burla

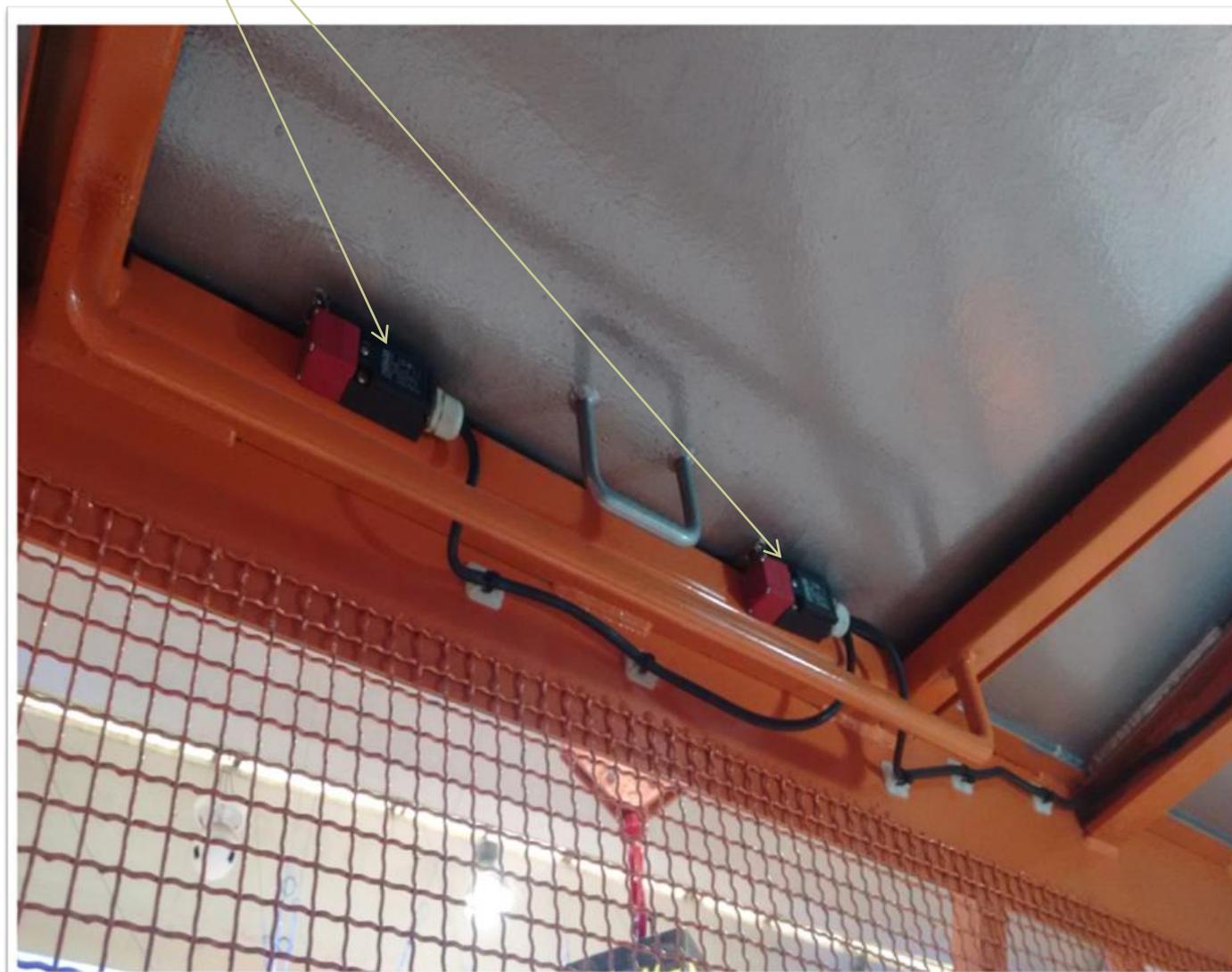
Fechadura de ruptura positiva

Após aberta, o sistema fica acionado e impede o funcionamento do elevador

Transporte irregular de ferragens pelo alçapão



Chaves de ruptura instaladas no alçapão



O elevador de materiais e/ou pessoas deve dispor, no mínimo, dos seguintes itens de segurança:

a) dispositivo eletromecânico de emergência que impeça a queda livre da cabine, monitorado por interface de segurança, de forma a freá-la quando ultrapassar a velocidade de descida nominal, interrompendo automática e simultaneamente a corrente elétrica da cabine;

b) dispositivo de intertravamento com duplo canal e ruptura positiva, monitorado por interface de segurança, ou outro sistema com a mesma categoria de segurança que impeça que a cabine ultrapasse a última parada superior ou inferior;

c) dispositivo mecânico que impeça que a cabine se desprenda acidentalmente da torre do elevador;



Freio de Emergência

- Intervenção automática no equipamento
- Aciona independente da falha mecânica ou elétrica
- Aciona através de intervenção centrífuga
- Realiza a parada do elevador de forma suave

O elevador de materiais e/ou pessoas deve dispor, no mínimo, dos seguintes itens de segurança:

d) amortecedores de impacto de velocidade nominal na base, caso o mesmo ultrapasse os limites de parada final;

e) sistema que possibilite o bloqueio dos seus dispositivos de acionamento de modo a impedir o seu acionamento por pessoas não autorizadas;

f) sistema de frenagem automática, a ser acionado em situações que possam gerar a queda livre da cabine;

g) sistema que impeça a movimentação do equipamento quando a carga ultrapassar a capacidade permitida.



Movimentação de pessoas

O transporte de passageiros no elevador deve ter prioridade sobre o de cargas.

Na construção com altura igual ou superior a 24 m (vinte e quatro metros), é obrigatória a instalação de, pelo menos, um elevador de passageiros, devendo seu percurso alcançar toda a extensão vertical da obra, considerando o subsolo.

O elevador de passageiros deve ser instalado, no máximo, a partir de 15 m (quinze metros) de deslocamento vertical na obra



NR 18 X NBR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

- ☐ NBR 6494 (1990) Segurança nos andaimes
- ☐ NBR ISO 2408 (2019) Cabos de aço – Requisitos
- ☐ NBR 16200 (2020) Elevadores de canteiros para pessoas e materiais com cabina guiada verticalmente. Requisitos de segurança para construção e instalação.
- ☐ NBR 16676 (2020) Plataformas elevatórias móveis de trabalho (PEMT) - Projeto, fabricação, manutenção, requisitos de segurança e métodos de ensaio
- ☐ NBR 16329 (2014) Betoneiras estacionárias - Requisitos de segurança
- ☐ NBR 14751 (2011) Equipamento de movimentação vertical individual - cadeira suspensa manual