

A photograph of a modern building entrance featuring glass doors and elevators. The scene is brightly lit, with reflections on the glass and a clean, polished floor. The text 'SEGURANÇA E MANUTENÇÃO DE ELEVADORES' is overlaid in large, bold, white letters with a slight shadow effect.

SEGURANÇA E MANUTENÇÃO DE ELEVADORES

Imagem ilustrativa
Fonte: <https://www.freepik.com>

COM O CONTÍNUO DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA, O TRANSPORTE VERTICAL DE PASSAGEIROS É UM SERVIÇO CADA VEZ MAIS PRESENTE NAS EDIFICAÇÕES MODERNAS, OFERECENDO AOS SEUS USUÁRIOS UM MEIO DE LOCOMOÇÃO SEGURO (WU, 2017).

Em certos tipos de edifícios, o uso de elevadores é obrigatório, seja por norma ou por lei (HERRES, 2017). A interrupção desse serviço pode ocasionar transtornos e prejuízos aos usuários. Visando a segurança, confiabilidade e durabilidade do serviço, faz-se necessário o estabelecimento de um correto Plano de Manutenção de Elevadores (PME). Como exemplo de durabilidade, o elevador *Parternoster* (Figura 2), localizado em Praga, foi comissionado em meados do século XIX. Este elevador de passageiros opera em constante rotação, numa cadeia de compartimentos abertos, permitindo aos passageiros entrar ou sair livremente no andar escolhido (STRAKOSCH, 2010).

COMPONENTES DO TRANSPORTE VERTICAL

COMPONENTES PRINCIPAIS

Os principais componentes de uma instalação de transporte vertical, essenciais para a operação e para o escopo de manutenção, são (NM 207, 1999):

a) Casa de máquinas e de polias: Compartimento do Edifício onde são instalados: a máquina de tração, o painel de comando e o limitador de velocidade entre outros (Figura 1). Quando há limitações físicas no projeto, podem ser empregados elevadores sem casa de máquinas.

b) Caixa: Aqui encontram-se as guias (trilhos) onde corre a cabine e o contrapeso, cabos de aço para tração, cabo de aço do limitador de velocidade, e limites de segurança nos extremos.

c) Cabina e Contrapeso: cabina é o local de transporte dos usuários ou carga e contrapeso é o componente responsável pelo balanceamento do sistema, utilizando menos energia na operação.

d) Portas de pavimento: são os locais de parada da cabina para entrada e ou saída.

e) Suspensão, freio de segurança e limitador de velocidade: o sistema de suspensão da cabina e dos contrapesos é realizado por cabos de aço, com no mínimo 3 cabos independentes, cada cabo deve ser capaz de sustentar todo o conjunto.



1. Painel de Comando

Controla todas as funções.

2. Máquina de Tração

Responsável por tracionar a cabina.

3. Limitador de Velocidade

Sistema de segurança que controla a velocidade e interrompe o funcionamento do elevador quando acionado.

4. Cabina

Responsável por transportar pessoas e objetos.

5. Guias

Responsáveis por conduzir o movimento de subida e descida.

6. Freio de Segurança

Paralisa o elevador quando o limitador de velocidade é acionado.

7. Porta de Pavimento

Abre apenas com a chegada do elevador no pavimento solicitado.

8. Para-choques

Servem para proteção de limite de percurso do elevador.

9. Botoeiras e Sinalizações

Responsáveis pela chamada dos elevadores e indicação do pavimento que o elevador se encontra e/ou a direção do movimento (subir/descer).

Figura 1 - Desenho esquemático de uma instalação de elevadores com casa de máquina.

Fonte: <https://www.atualizeelevadores.com.br/guia-definitivo-sobre-elevadores-seus-componentes-e-mecanismos>

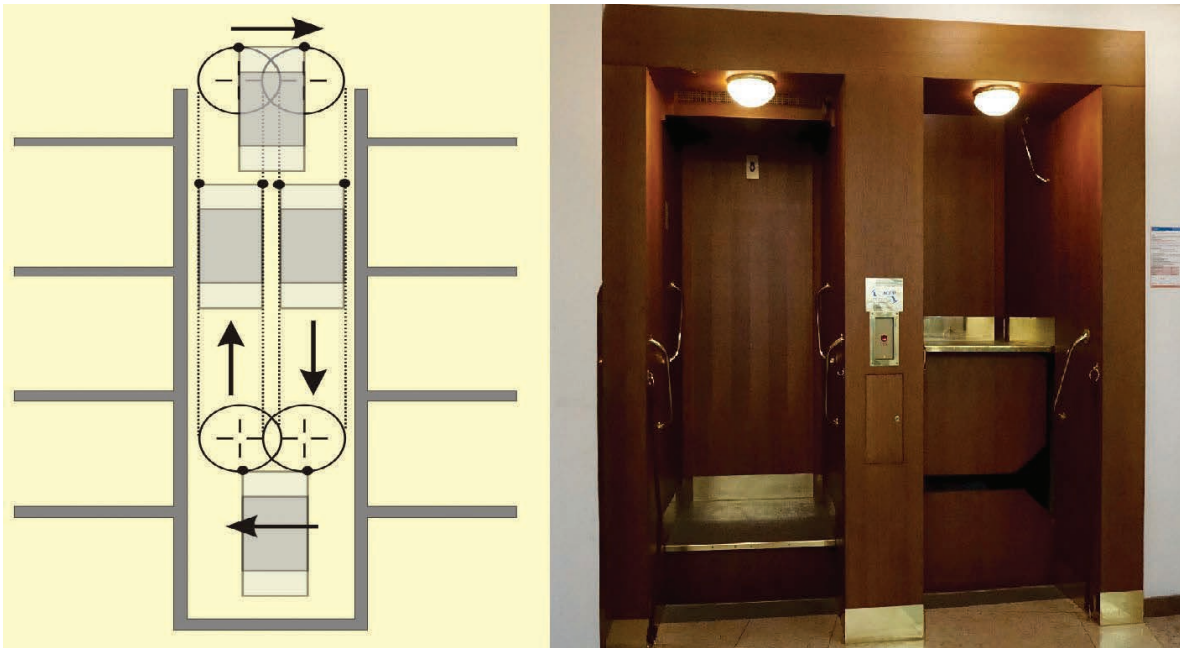


Figura 2 - Elevador *paternoster*. Fonte: <https://insiderpraga.com.br/elevador-paternoster>

MECANISMOS DE SEGURANÇA

Diversos mecanismos de segurança foram incorporados aos elevadores ao longo dos anos, elevando sua robustez, disponibilidade e confiabilidade. A utilização de sensores múltiplos impede a movimentação da cabina, para determinadas classes de falhas mecânicas. O fechamento das portas com segurança, com monitoramento por sensores diretamente conectados ao controlador de movimento do elevador, é um exemplo a ser evidenciado (STRAKOSCH, 2010). Destaca-se ainda o monitoramento da temperatura do óleo que automaticamente impede o funcionamento de elevadores hidráulicos quando atingem o limite superior estabelecido (HERRES, 2017).

Dentre esses mecanismos, podemos citar o sistema de travamento do freio de emergência (figura 3).

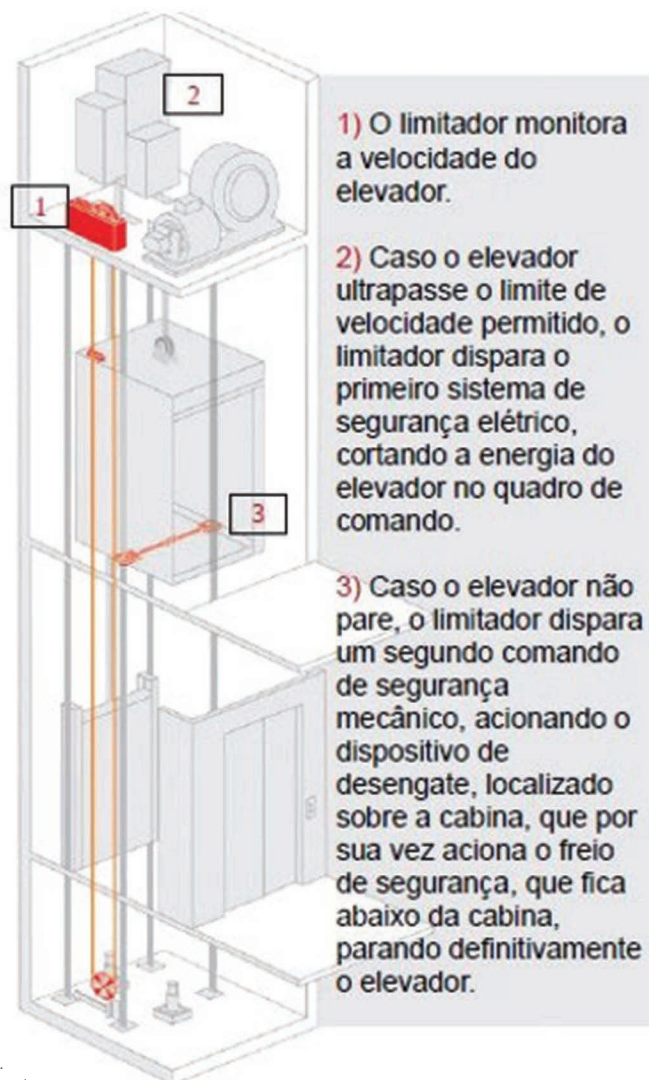
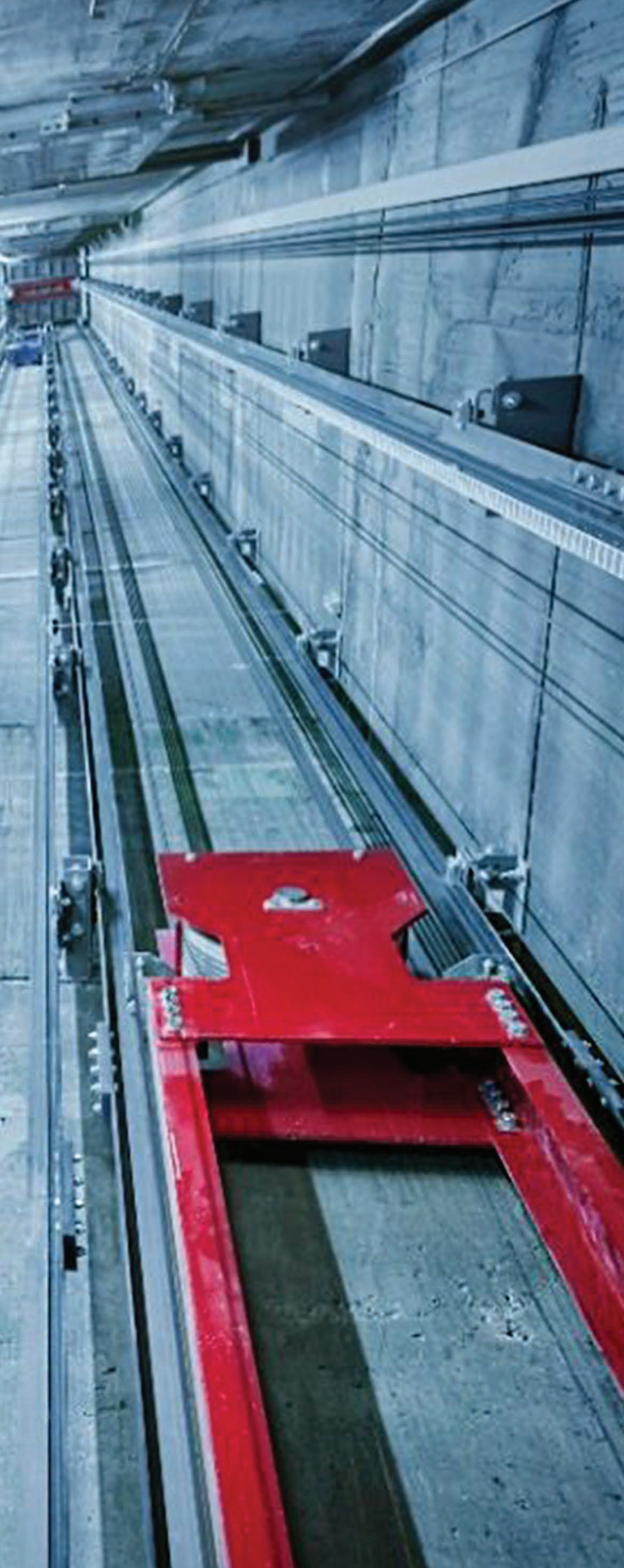


Figura 3 - Sistema de travamento do freio de segurança. Fonte: <https://www.rayteckeelevadores.com.br/post/limitador-de-velocidade>



MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SEGURANÇA

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Os elevadores exigem manutenções periódicas para garantir um serviço seguro, suave e sem interrupções para os passageiros. A manutenção preventiva deve incluir o exame de todas as partes móveis para determinar ajustes e lubrificações apropriadas (HERRES, 2020).

MANUTENÇÃO E SEGURANÇA

A manutenção de sistemas de transporte verticais deve ser realizada exclusivamente por profissionais habilitados e cadastrados nos respectivos órgãos de controle municipais, pois qualquer alteração ou reparo do sistema pode ocasionar riscos imprevistos, incluindo choque elétrico, incêndio, queda de um eixo do elevador e ferimentos (WU, 2017). Os técnicos devem ser treinados para trabalhar no sistema específico de cada fabricante e os dispositivos de intertravamento de segurança nunca devem ficar inoperantes quando um elevador estiver em serviço ou em manutenção (HERRES, 2013).

Na ocorrência de falhas no sistema, os reparos devem ser realizados com o intuito de minimizar a interrupção no fluxo de trabalho, em conformidade com as legislações vigentes. Municipais, Estaduais e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

CONTRATOS DE MANUTENÇÃO

Recomenda-se a adoção de contratos com a implementação do plano de manutenção integral. Nessa modalidade, notadamente mais onerosa, a Contratada verifica, periodicamente, todo o sistema de transporte vertical, incluindo todos os tipos de reparos e sobressalentes necessários para reestabelecimento operacional. Sendo assim, cabe ao proprietário ou responsável estabelecer a forma de contrato mais vantajosa, podendo optar por limites de peças para a redução dos custos (STRAKOSCH, 1983).

Como informado, o responsável pela manutenção deve estabelecer nos contratos as rotinas preventivas necessárias para operação segura dos elevadores, visando prover a máxima disponibilidade do serviço. As principais verificações presentes em planos de manutenção estão elencadas nas tabelas ao lado:

TABELA 1 - VERIFICAÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA (ADAPTADO DA ABNT 16083)

Geral	Verificar se todos os componentes estão limpos e livres de pó ou corrosão
Área do poço	Verificar se há excesso de óleo e graxa nas extremidades das guias.
Freio eletromecânico	Verificar sistema de frenagem Verificar desgaste das partes Verificar exatidão da parada Verificar contatos elétricos
Limitador de velocidade	Verificar desgaste das partes móveis e se há movimento livre Verificar operação e contatos elétricos Verificar o lacre do calibrador do limitador
Dispositivo elétrico de segurança	Verificar a operação Verificar se os fusíveis e disjuntores são os especificados pelo fabricante
Freio de segurança e meios de proteção da sobre velocidade do carro ascendente	Verificar o desgaste e se as partes móveis estão livres para o movimento Verificar lubrificação e operação Verificar os contatos elétricos

TABELA 2 - VERIFICAÇÕES MECÂNICAS DE SEGURANÇA (ADAPTADO DA ABNT 16083)

Geral	Verificar se todos os componentes estão limpos e livres de pó ou corrosão
Caixa de engrenagem, polias e cabos de sustentação	Verificar desgaste da engrenagem Verificar as folgas, vazamentos e ruídos anormais Verificar a lubrificação e o nível de óleo Verificar os eixos, principalmente os tres pontos de apoio, quanto a existência de trincas
Limitador de velocidade, polia tensora e cabo limitador	Verificar desgastes e a operação Verificar o lacre do calibrador do limitador Verificar condições gerais do cabo
Freio eletromecânico	Verificar sistema de frenagem Verificar desgaste das partes
Cabos de tração, correntes e/ou cabos de compensação	Verificar o aspecto geral Verificar o desgaste, alongamento e a tensão Verificar a lubrificação

TABELA 3 - VERIFICAÇÕES ELÉTRICAS DE SEGURANÇA (ADAPTADO DA ABNT 16083)

Geral	Verificar se todos os componentes estão limpos e livres de pó ou corrosão
Motor de acionamento e gerador	Verificar desgaste e lubrificação Verificar a condição do comutador e das escovas Verificar correias e ventilação forçada
Freio eletromecânico	Verificar exatidão da parada Verificar contatos elétricos
Fiação elétrica	Verificar as conexões Verificar o estado do isolamento dos cabos
Dispositivo de alarme e emergência	Verificar a operação do intercomunicador Verificar a operação do botão e sinalização do alarme Verificar a iluminação de emergência na cabina Verificar o botão de emergência no fundo do poço Verificar a operação do dispositivo de emergência no caso de incêndio

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os elevadores em prédios com alturas maiores que sessenta metros podem percorrer cerca de 48.000 km por ano, logo, uma vez instalado, as manutenções devem manter o sistema de transporte vertical o mais próximo possível das condições originais. Um serviço adequado ao passageiro e de alta confiabilidade, garante um transporte vertical seguro e robusto (STRAKOSCH, 1983).

Portanto, a engenharia de manutenção estará cada vez mais presente em dispositivos de transporte vertical, constituindo um ramo especializado e vital para a sociedade. O ciclo de vida dos elevadores incorpora o estabelecimento e cumprimento de contratos de manutenção, com o intuito de evitar gastos com manutenções não planejadas e prolongar a vida útil dos equipamentos.

REFERÊNCIAS:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16083 – Manutenção de Elevadores, escadas rolantes e esteiras rolantes – requisitos para instruções de manutenção. 2012.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 207 Elevadores elétricos de passageiros requisitos de segurança para construção e instalação, 1999.
3. HERRES, D., Troubleshooting and Repairing Commercial Electrical Equipment, Macgraw hill Education. 1st edition , 2013.
4. HERRES, D., Elevator Maintenance: JADE Learning, 2017. Disponível em: <<https://www.jadelearning.com/blog/elevator-maintenance>>.
5. HERRES, D., Elevator Troubleshooting & Repair: A Technician's Certification Study Guide. INDUSTRIAL PRESS INC; 1st edition, 2020.
6. STRAKOSCH, G., R. Vertical Transportation. 2nd Edition John Wiley & Sons. 1983
7. STRAKOSCH, G., R. CAPORALE, R., S., The Vertical Transportation Handbook, John Wiley & Sons 4th Edition 2010
8. WU, H. Analysis of wheel groove wear and inspection of traction elevator. China Stand. 2017

AUTOR



Capitão Tenente (EN) Emilson Luiz Da Silva Junior

Encarregado da 2ª Seção de Instalações Mecânicas da DOCM

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

