



Hi-Solution

Consultoria e Engenharia Ltda.

RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE A NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÃO TÉCNOLOGICA DOS ELEVADORES

IDENTIFICAÇÃO: CÚPULA

CLIENTE:

**SUSTENIDOS ORGANIZAÇÃO SOCIAL DE CULTURA
Av. São João, n° 281 - Centro - São Paulo/SP - CEP: 01035-000**

DADOS DA OBRA:

**THEATRO MUNICIPAL DE SÃO PAULO
Praça Ramos de Azevedo, s/n - República - São Paulo/SP - CEP: 01037-010**

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. JUSTIFICATIVA
3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS
4. REFERENCIAS NORMATIVAS
5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS
6. AVALIAÇÃO OPERACIONAL E PATRIMONIAL
 - 6.1. VISTORIA – ITENS QUE APRESENTAM OPORTUNIDADES DE MELHORIA E NECESSIDADES DE ADEQUAÇÃO AS NORMAS
 - 6.1.1. CASA DE MÁQUINAS
 - 6.1.1.1. CONJUNTO DE TRAÇÃO
 - 6.1.1.2. SISTEMA DE CONTROLE E COMANDO ELÉTRICO
 - 6.1.2. CABINA
 - 6.1.2.1. OPERADOR DE PORTA DE CABINA
 - 6.1.3. CAIXA DE CORRIDA
 - 6.1.3.1. PORTAS DE PAVIMENTO
7. RECOMENDAÇÕES E AÇÕES A SEREM ADOTADAS
 - 7.1. EQUIPAMENTOS A SEREM SUBSTITUIDOS
8. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

RELATÓRIO TÉCNICO - ELEVADORES

São Paulo, 18 de outubro de 2023.

1. OBJETIVO:

Este relatório tem como objetivo avaliar as condições operacionais e o estado geral dos equipamentos, com foco principal na necessidade de atualização tecnológica “MODERNIZAÇÃO” a ser planejada para o único elevador instalado no edifício, destinado a cúpula.

2. JUSTIFICATIVA:

Este estudo busca identificar através de uma avaliação detalhada das condições operacionais e características dos equipamentos, qual a melhor solução técnica para resolver os problemas que o elevador vem causando ao fluxo de transporte vertical da Edificação.

A realização de um projeto de modernização, seja esta substituição parcial ou substituição total de equipamentos de transporte vertical, visa não somente a atualização tecnológica dos elevadores, adequando-os às Normas técnicas atualmente vigentes, mas também controlar e melhorar o tráfego vertical de pessoas no Edifício, minimizando aglomerações e filas no embarque, levando os passageiros mais rapidamente e com mais conforto e segurança ao seu destino.

Devemos considerar também que modernizações e atualizações tecnológicas permitem melhorar a performance e aumentar a disponibilidade dos elevadores, viagens confortáveis e tranquilas aos passageiros, máximo de segurança aos usuários e provedores de manutenção, menor consumo de energia, acessibilidade aos portadores de necessidades especiais, visual estético moderno ao empreendimento, resultando na valorização do patrimônio.

3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS:

Estudos no setor de transporte vertical indicam a necessidade de atualização tecnológica para elevadores de passageiros instalados a mais de 20 anos, e isto é reforçado pelos termos citados na Norma ABNT NBR 15597:2010, conforme transcrito a seguir:

Mais de 300 mil elevadores estão em operação hoje no Brasil e mais de 80% foram construídos e instalados com base nas ABNT NB 30 e ABNT NBR 7192, hoje canceladas e substituídas pela ABNT NBR NM 207.

Os elevadores existentes foram instalados com o nível de segurança apropriado ao seu tempo. Este nível é mais baixo do que o nível mais avançado para a segurança.

Novas tecnologias e expectativas sociais levaram ao nível atual mais avançado para a segurança. Isto levou à situação hoje de diferentes níveis de segurança por todo o Brasil, causando acidentes. O objetivo desta Norma é definir regras de segurança relativas a elevadores de passageiros, com vista a proteger as pessoas e objeto contra os riscos de acidentes relacionados com as operações pelo usuário, de manutenção e emergência de elevadores.

Além disso, há uma tendência crescente das pessoas viverem mais e das pessoas com dificuldade de locomoção esperarem acessos e facilidades para todos. Portanto, é muito importante fornecer um meio de transporte vertical para pessoas com mobilidade reduzida para que possam locomover-se sem o auxílio de terceiros.

O fato de o ciclo de vida de um elevador ser mais longo do que a maioria dos outros sistemas de transporte e equipamento predial significa, portanto, que o projeto do elevador, o desempenho e a segurança podem ficar defasados em relação às tecnologias modernas. Se os elevadores existentes não forem atualizados para a segurança mais avançada de hoje, o número de danos físicos aumentará (especialmente em prédios que podem ser acessados pelo público em geral).

4. REFERENCIAS NORMATIVAS:

Abrange-se a avaliação do elevador com base em suas características de projeto e fabricação, usando com referencia as Normas e legislações vigentes, sendo as principais:

- NBR 16858-1/2:2020 - Requisitos de Segurança para Construção e Instalação - Parte 1: Elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas e Parte 2: Requisitos de projeto, de cálculos e de inspeções e ensaios de componentes.
- ABNT NBR NM 207:1999 – Elevadores elétricos de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação.
- ABNT NBR 15597:2010 – Requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores – Elevadores existentes – Requisitos para melhoria da segurança dos elevadores elétricos de passageiros e elevadores elétricos de passageiros e carga.
- ABNT NBR NM 313:2007 – Elevadores de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.

5. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS:

Apresentamos a seguir as características de fabricação e instalação d elevador de acordo com a tecnologia aplicada:

ELEVADORES – Quantidade = 1 (Casa de máquina inferior)

Empresa fabricante: Elevadores Atlas

Empresa mantenedora: Elevadores Atlas Schindler

Comando/Controle: Eletromecânico a relé – Tipo ACBDCC – 220 V

Seletor: Eletromecânico a relé com fita seletora metálica – Tipo ACBDCC

Velocidade: 1,00 m/s

Alimentação: Trifásico de 220 V

Máquina de tração: Com engrenagem – Tipo: 147 - 1050 KG / Tração 1:1 cabos 12,7 mm

Motor: Corrente continua – Tipo: C116 - 20 CV / 105 RPM / 200 V / 74 A - Moto-Gerador – Tipo: 32RE

Freio: Eletromagnético – Bobina simples - Tipo: BRC

Paradas: 3 - Entradas: SS, 5, C (Oposta)

Capacidade: 15 Passageiros – 1050 KG (passageiro/carga)

Porta: Automática – Abertura central

6. AVALIAÇÃO OPERACIONAL E PATRIMONIAL:

Diante de uma avaliação geral dos equipamentos, pudemos identificar que o elevador instalado no edifício apresenta condições operacionais que consideramos de baixa performance e com poucos recursos para se tentar melhorar o cenário atual. O principal motivo desta ineficiência operacional é percebido principalmente pelo tipo de tecnologia aplicada.

O elevador apresenta condições operacionais instáveis, e isto é percebido principalmente pelo tipo de tecnologia aplicada (o elevador atualmente instalado é de concepção muito antiga, datado dos anos 1980, sendo ainda utilizado controle/comando eletromecânico a relé com fita metálica, motor corrente contínua e alimentação por moto-gerador).

De modo geral equipamentos com estas características possuem um grau acentuado de falhas na operação, além de poucos recursos de ajuste, tal situação tende a provocar paralisações constantes, defeitos intermitentes, despesas elevadas de manutenção, alto consumo de energia elétrica, desconforto de viagem e baixa disponibilidade operacional.

É de se ressaltar ainda que os principais motivos de falha neste tipo de equipamento estão relacionados diretamente ao tipo de: controle e quadro de comando, seletor, conjunto de tração, porta de cabina, portas de pavimento, e se tratando de equipamentos de transporte vertical isto é pertinente devido à constante necessidade de ajuste e substituição de peças que é peculiar neste tipo de tecnologia.

6.1. VISTORIA – ITENS QUE APRESENTAM OPORTUNIDADES DE MELHORIA E NECESSIDADE DE ADEQUAÇÃO AS NORMAS:

Neste item abordamos todos os equipamentos e componentes que consideramos serem os principais causadores da ineficiência operacional do atual elevador, ou seja, destacamos todos os equipamentos que recomendamos a substituição.

A vistoria foi realizada no dia 05 de outubro de 2023, sendo aplicado nesta avaliação o modelo de check list desta consultoria para o levantamento das características técnicas do elevador, análise das condições operacionais e patrimoniais, necessidade e recomendação de melhorias, abrangendo assim todas as áreas técnicas e componentes instalados.

Para facilitar a compreensão dos pontos avaliados, dividimos e classificamos este relatório de acordo com os ambientes e equipamentos que compõe o elevador, a saber: Casa de Máquinas, Cabina e Caixa de corrida.

Apresentaremos a seguir as oportunidades de melhoria e inconformidades encontradas durante a execução da vistoria, sendo estas, ilustradas através de fotos e considerações.

6.1.1. CASA DE MÁQUINAS:

6.1.1.1. CONJUNTO DE TRAÇÃO:

Composto normalmente por motor, redutor, freio de segurança, polia e cabos de aço, o conjunto de tração é o equipamento responsável pela transmissão de movimento à cabina do elevador.

O funcionamento contínuo deste equipamento, durante muitos anos, tende a provocar desgaste de vários componentes internos. Os desgastes devem ser monitorados durante as manutenções preventivas mensais, e quando necessário solicitado à substituição preventiva ou corretiva dos componentes em final de vida útil e/ou danificados.

Ilustramos a seguir o tipo de tecnologia aplicada no equipamento existente em comparação com as novas tecnologias existentes no mercado atual:



Conjunto de tração existente no Edifício



Conjunto de tração modelo atual

imagem meramente ilustrativa

Desvantagem de conjuntos de tração antigos:

- Elevado consumo de energia devido ao motor corrente continua;
- Vibrações e trepidações na cabina;
- Trancos e solavanco na viagem;
- Paralisações constantes;
- Falta de mão obra especializada;
- Dificuldade de se encontrar peças de reposição;
- Tempo elevado com o elevador parado;
- Alto custo de manutenção;
- Não atendimento as Normas atualmente vigentes;

Vantagens dos novos conjuntos de tração:

- Aumento da performance;
- Redução de ruído;
- Confiabilidade;
- Maior segurança;
- Maior vida útil do equipamento;
- Economia de energia;
- Baixo custo de manutenção;

Diante ao exposto, recomendamos que os conjuntos de tração sejam substituídos/modernizados, devido a necessidade de adequações técnicas e as Normas vigentes.

6.1.1.2. SISTEMA DE CONTROLE E COMANDO ELÉTRICO:

O sistema elétrico de comando do elevador é totalmente obsoleto, operando com lógica de relês eletromecânicos e seletor com fita metálica, com diversas peças móveis, esta sujeito a constantes falhas e paralisações de difícil diagnostico, gerando, na maioria das vezes, demora na solução de problemas técnicos e regularização da funcionalidade dos elevadores.

O controle de variação da velocidade também se processa de modo mecânico, basicamente com inserção e supressão de resistências em série com o motor de tração e sistema moto-gerador, liberando grandes quantidades de calor na casa de máquinas, o que se traduz em desperdício de energia elétrica.

Ilustramos a seguir o tipo de tecnologia aplicada no equipamento existente em comparação com as novas tecnologias existentes no mercado atual:



Quadro de comando/seletor existente no Edifício



Quadro de comando modelo atual

Imagem meramente ilustrativa

Vantagens e benefícios das novas tecnologias existentes no mercado (Sistema de comando eletrônico Microprocessado-VVVF):

Sistema de comando eletrônico microprocessado de última geração controlam todas as operações, agregando em um único equipamento todas as funções de comando do elevador (botões, sinalização, segurança, conjunto de tração, portas, limites, etc.), realizando permanentemente um completo auto-diagnóstico para garantia da integridade e funcionalidade de todos os conjuntos monitorados.

O sistema ainda utiliza inversor de frequência (VVVF) de última geração, com controle vetorial de fluxo, que controla automaticamente a frequência, a tensão e a intensidade da corrente elétrica fornecida ao motor de tração, proporcionando perfeito nivelamento da cabina, com acelerações e desacelerações confortáveis, segundo uma curva programável.

Ao substituir o painel de comando microprocessado atual por sistema de comando eletrônico computadorizado o funcionamento do elevador se torna ainda mais eficiente e seguro, isto por que:

CONFORTO: Com a velocidade controlada pelo sistema VVVF o usuário não sente o desconforto da partida, frenagem e parada. A suavidade da partida sem “tranco”, da parada sem “soco”, são claramente percebidas pelo usuário. Este sistema ainda reduz sensivelmente o nível de ruído na casa de máquinas.

PRECISÃO DE NIVELAMENTO: Total domínio sobre o motor, não permitindo a formação de degrau na parada. O elevador apresenta o mesmo desempenho, independente da lotação da cabina, distância percorrida ou velocidade.

ECONOMIA: O sistema de funcionamento VVVF apresenta redução do consumo de energia elétrica, propiciando uma economia de até 40% quando comparado ao sistema atual, e seu sistema eletrônico com poucas peças móveis reduz sensivelmente o custo de manutenção.

Diante ao exposto, recomendamos que os sistemas de controle/seletor e comandos elétricos sejam substituídos/modernizados, devido a necessidade de adequações técnicas e as Normas vigentes.

6.1.2. CABINA:

6.1.2.1. OPERADOR DE PORTA DE CABINA:

O funcionamento adequado das portas depende do perfeito ajuste entre a porta de cabina e a porta de pavimento, sendo que o operador de porta é o principal componente responsável por garantir a confiabilidade desse processo.

Como as portas trabalham continuamente abrindo e fechando em cada chamada atendida, o operador de porta acaba sendo um dos itens mais requisitados do elevador. Por isso, com o passar dos anos, o desgaste natural desse conjunto acarreta no baixo rendimento operacional e sucessivas manutenções corretivas.

O funcionamento contínuo deste equipamento, durante muitos anos, tende a provocar desgaste de vários componentes. Os desgastes devem ser monitorados durante as manutenções preventivas mensais, e quando necessário solicitado à substituição preventiva ou corretiva dos componentes em final de vida útil e/ou danificados.

Ilustramos a seguir o tipo de tecnologia aplicada no equipamento existente em comparação com as novas tecnologias existentes no mercado atual:



Operador de porta de cabina existente (* modelo padrão)



Modelo de operador de porta de cabina atual

Imagem meramente ilustrativa

Benefícios dos novos operadores de porta:

- Tecnologia moderna e avançada;
- Portas com excelente performance, silenciosas, precisas e suaves;
- Perfeito funcionamento que elimina trepidações e conseqüentemente o desgaste prematuro das peças;
- Menor custo de manutenção;
- Maior durabilidade dos equipamentos;
- Permite ajustes de tempo e velocidade;
- Valorização do patrimônio;
- Melhoria no funcionamento dos trincos e no travamento das portas, garantindo assim maior segurança aos usuários;

Diante ao exposto, recomendamos que o operador de porta e porta de cabina sejam substituídos/modernizados, devido a necessidade de adequações técnicas e as Normas vigentes.

6.1.3. CAIXA DE CORRIDA:

6.1.3.1. PORTAS DE PAVIMENTO:

O funcionamento adequado das portas de pavimento depende do perfeito ajuste dos trincos e amortecedores, sendo este sistema um dos principais componentes responsável por garantir a confiabilidade e segurança do elevador.

Como as portas trabalham continuamente abrindo e fechando em cada chamada atendida, acabam sendo um dos itens mais requisitados do elevador. Por isso, com o passar dos anos, o desgaste natural desse conjunto acarreta no baixo rendimento operacional e sucessivas manutenções corretivas.

O funcionamento contínuo deste equipamento, durante muitos anos, tende a provocar desgaste de vários componentes. Os desgastes devem ser monitorados durante as manutenções preventivas mensais, e quando necessário solicitado à substituição preventiva ou corretiva dos componentes em final de vida útil e/ou danificados.

Ilustramos a seguir o tipo de tecnologia aplicada no equipamento existente em comparação com as novas tecnologias existentes no mercado atual:



Modelo de porta de pavimento existente



Modelo de porta de pavimento atual

Imagem meramente ilustrativa

Diante ao exposto, recomendamos que as portas de pavimento sejam substituídas/modernizadas, devido a necessidade de adequações técnicas e as Normas vigentes.

7. RECOMENDAÇÕES E AÇÕES A SEREM ADOTADAS:

Em síntese, o resultado da nossa avaliação indica a necessidade de uma atualização tecnológica do tipo integral “SUBSTITUIÇÃO TOTAL” para o único elevador. Salientamos ainda que uma grande parcela dos problemas que ocorrem com os elevadores está relacionada diretamente à tecnologia obsoleta dos equipamentos, o que dificulta o processo de manutenção e ajuste, reposição de peças, diagnóstico de falhas e consequentemente a operação do tráfego vertical do Edifício.

Destacando a seguir os principais fatores que comprometem a operação atual:

- Equipamentos apresentam grande incidência de defeito no sistema de comando/controle e seletor;

- Equipamentos apresentam grande incidência de defeito no conjunto de tração;
- Equipamentos apresentam grande incidência de defeito no sistema moto-gerador;
- Equipamentos apresentam grande incidência de defeito no sistema de porta de pavimento;
- Equipamentos apresentam grande incidência de defeito no sistema de operação e porta de cabina;
- Desgaste natural dos componentes, podendo gerar grande volume de troca de peças;
- Preço das peças de reposição elevado por estarem fora de linha;
- Peças com dificuldade de se encontrar no mercado, causando demora na reposição de peças;
- Equipamentos com limitações de performance;
- Equipamentos não atendem integralmente a Norma ABNT NBR NM 207/1999;
- Equipamentos não atendem integralmente a Norma ABNT NBR NM 313/2007;
- Equipamentos não atendem integralmente a Norma ABNT NBR 15597/2010;
- Equipamentos não atendem integralmente a Norma ABNT NBR 16858-1/2:2020;
- Elevado consumo de energia;
- Dificuldade de mão de obra especializada;
- Dificuldade no diagnóstico de falhas, causando demora na solução dos problemas;
- Tempo maior para realização das manutenções;
- Necessidade de adequação a acessibilidade;

Em contrapartida os benefícios da realização da modernização do elevador de acordo com dados fornecidos pelas principais empresas fabricantes do mercado, e experiência desta consultoria, são:

- Aumento significativo da vida útil dos componentes eletrônicos e mecânicos;
- Redução substancial do número de interrupções do sistema;
- Maior número de funções disponíveis nos elevadores;
- Agilidade no fluxo de passageiros;
- Conforto com a suavidade das viagens, segurança e confiabilidade do sistema;
- Aumento na segurança e confiança dos usuários;
- Sintonia estética com os padrões atuais;
- Harmonia com o meio ambiente pela redução de até 40% no consumo de energia elétrica;
- Adequação as Normas vigentes;
- Valorização do patrimônio;

7.1. EQUIPAMENTOS A SEREM SUBSTITUÍDOS:

Segue abaixo a relação dos principais equipamentos e componentes a serem substituídos. As necessidades de itens complementares deverão ser avaliadas pela empresa responsável pela execução da modernização.

- Quadro de comando e controle
- Quadro e carro seletor
- Conjunto de tração
- Moto-Gerador
- Porta de cabina
- Operador de porta
- Botãoeira e sinalização de cabina
- Botãoeira e sinalização de pavimento
- Cabos de manobra e comando
- Fiação/chicote e calhas da casa de máquinas, cabina, caixa de corrida e poço
- Limites fim de curso, sensores de segurança e parada
- Portas de pavimento
- Limitador de velocidade
- Adequação a acessibilidade
- Cabina

Nota: Neste projeto podem ser aproveitados os seguintes equipamentos:

- Guias da cabina e contrapeso
- Estrutura da cabina
- Contrapeso
- Sistema de compensação
- Polias de desvio
- Para-choque cabina e contrapeso

OBSERVAÇÕES:

Devido a posição atual da casa de máquinas, pode ser estudado a opção de se manter o conjunto de tração atual fazendo a substituição do motor, cabos de tração e demais itens mecânicos que necessitem de manutenção corretiva.

Atenção a condição do poço, pois possui uma estrutura interna que não é de utilização do equipamento, não atendendo assim as normas vigentes, e que neste caso, com a substituição do elevador, deverá ser realizado um estudo estrutural para regularização do poço para instalação do novo elevador.

8. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com base em tudo que foi abordado e exposto neste relatório, recomendamos que o elevador seja submetido a uma atualização tecnológica, que deve ser realizada através de um processo de “MODERNIZAÇÃO INTEGRAL” (substituição total) dos equipamentos recomendados.

O projeto de modernização proposto aos equipamentos de transporte vertical do Edifício visa não somente a atualização tecnológica dos elevadores, adequando-os às Normas técnicas, de segurança e acessibilidade atualmente vigentes, mas também controlar e melhorar o tráfego vertical de pessoas, minimizando aglomerações e filas no embarque, levando os passageiros mais rapidamente e com mais conforto e segurança ao seu destino. Devemos considerar também que modernizações e atualizações tecnológicas permitem melhorar a performance e aumentar a disponibilidade operacional dos elevadores, viagens confortáveis e tranquilas aos passageiros, máximo de segurança aos usuários e provedores de manutenção, menor gasto com manutenções preventivas e corretivas, acessibilidade aos portadores de necessidades especiais, visual estético moderno ao empreendimento, resultando finalmente na valorização do patrimônio.

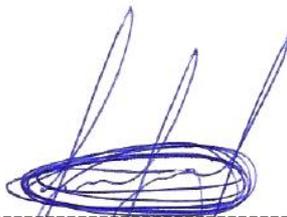
Estudar com contratante a possibilidade de aumento de paradas intermediárias para que este elevador atenda todos os pavimentos do edifício. Neste caso, será necessário avaliações estruturais da edificação e locais da instalação do elevador.

Avaliar também a possibilidade de substituição do tipo de elevador para sistema sem casa máquinas, nesta opção a substituição é total e não se aproveita nada do atual equipamento.

Estudar com contratante a possibilidade de nivelamento do piso da última parada superior. Esta opção só seria viável com a substituição total dos equipamentos por elevador do tipo sem casa de máquinas.

Salientamos que as condições técnicas dos elevadores apontadas neste documento refletem as condições encontradas durante a vistoria realizada no dia 05 de outubro de 2023, e poderão sofrer alterações em função da operação dos equipamentos e continuidade do contrato.

Responsável:



Engº Franz Wagner de Souza – CREA.: 5062018764
Consultor Técnico
email.: franz@hisolutionconsultoria.com

HI SOLUTION CONSULTORIA E ENGENHARIA LTDA.
DIVISÃO TRANSPORTE VERTICAL
REGISTRO NO CREA.: 1854640