

Estudos Preliminares para modernização dos  
elevadores do Edifício Sede Anexo I do Tribunal  
Regional Eleitoral do Estado de Goiás (TRE-GO)

Elaborado por: Michel Sullivan Teixeira Pires

Engenheiro Mecânico CREA-GO 16.316/D

Cliente: Tribunal Regional Eleitoral do Estado de Goiás (TRE-GO)

Goiânia, 28 de agosto de 2019.

## Sumário

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ELEVADORES.....</b>	<b>1</b>
<b>3. CRITÉRIOS E RESULTADOS DA VISTORIA TÉCNICA.....</b>	<b>2</b>
<b>3.1. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>3.2. RESULTADOS DA VISTORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>16</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>19</b>

## 1. OBJETIVO

A 24 de junho de 2019 foi realizada uma vistoria nos quatro elevadores instalados no Edifício Sede Anexo I do Tribunal Regional Eleitoral do Estado de Goiás (TRE-GO), localizado a Praça Cívica, 300, Centro, Goiânia-GO, CEP: 74003-010.

A vistoria consistiu na inspeção e avaliação das condições de estado e funcionamento dos quatro elevadores do Edifício Sede Anexo I do TRE-GO, em conformidade com as normativas técnicas brasileiras, projetos do empreendimento e com as boas práticas de construção para o segmento, visando a garantir aos equipamentos instalados:

- ✓ Equipamentos com itens de segurança em conformidade com as normas técnicas;
- ✓ Conforto e suavidade nas partidas, viagens e paradas dos equipamentos;
- ✓ Nivelamento preciso em todos os pavimentos;
- ✓ Segurança e agilidade no tráfego de passageiros;
- ✓ Níveis reduzidos de ruídos;
- ✓ Visual da cabina compatível com o contratado pelo empreendimento;
- ✓ Acessibilidade aos portadores de necessidades especiais e mobilidade reduzida.

A ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do presente laudo é 1020190189478.

## 2. ELEVADORES

Os elevadores objeto deste trabalho compreendem:

- ✓ 02 (dois) elevadores social;
- ✓ 01 (um) elevador da Presidência;
- ✓ 01 (um) elevador de serviço.

As características dos elevadores são:

### Elevadores social:

- Quantidade: 02 (dois) elevadores
- Marca: Kone
- Capacidade: 08 passageiros ou 600 Kg (Ala A) / 10 passageiros ou 700 Kg (Ala B)
- Pavimentos atendidos: 07 (sete) pavimentos

- Velocidade: 1,0 m/s

#### Elevador da Presidência:

- Quantidade: 01 (um) elevador
- Marca: Kone
- Capacidade: 08 passageiros ou 600 Kg
- Pavimentos atendidos: 07 (sete) pavimentos
- Velocidade: 1,0 m/s

#### Elevador de serviço:

- Quantidade: 01 (um) elevador
- Marca: Kone
- Capacidade: 08 passageiros ou 600 Kg
- Pavimentos atendidos: 07 (sete) pavimentos
- Velocidade: 1,0 m/s

### **3. CRITÉRIOS E RESULTADOS DA VISTORIA TÉCNICA**

A vistoria técnica realizada nos quatro elevadores do TRE-GO foi realizada tendo por referência as normas técnicas listadas no tópico de Referências Bibliográficas, ao final deste laudo de vistoria.

#### **3.1. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Foram vistoriados os seguintes itens dos elevadores do TRE-GO:

##### **I. Cabina**

Sinalização, iluminação, painel de chamada, piso, aba de soleira, conforto no percurso, iluminação de emergência, teto, intercomunicador e barra de proteção eletrônica.

##### **II. Pavimento**

Ajustes das portas, comando e sinalização.

##### **III. Casa de máquinas**

Ambiente, segurança, limpeza, máquina de tração, freio da máquina de tração, polia de tração, motor de tração, regulador de velocidade, entrada de força, aterramento e quadro de comando.

#### IV. Operador de portas

Limpeza e lubrificação, motor do operador, contatos do operador de porta, rampa articulada e ajuste da porta da cabina.

#### V. Estrutura e suspensão

Limpeza, lubrificação, verificação do aparelho de segurança, cabos de tração, corrediças e caixa de conexão.

#### VI. Caixa de corrida

Limpeza, guias limites, placas, fiações, cabos de manobra e contra-peso.

#### VII. Poço

Limpeza, verificação da polia tensora, cabo do regulador de velocidade e para-choques.

Os itens vistoriados serão classificados conforme uma matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) de cada problema. A Tabela 1 abaixo apresenta a matriz GUT utilizada como referência de classificação neste trabalho de vistoria.

Tabela 1: Explicação da matriz GUT utilizada no presente trabalho.

Níveis	Gravidade	Urgência	Tendência
5 (Muito alto)	Os prejuízos e as dificuldades são extremamente graves	É necessária ação imediata	Se nada for feito a situação tende a piorar rapidamente (horas).
4 (Alto)	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em pouco tempo (dias)
3 (Médio)	Grave	O mais breve possível	Situação tende a piorar a médio prazo (semanas)
2 (Baixo)	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Tende a piorar a longo prazo (meses)
1 (Muito baixo)	Sem gravidade	Não há pressa	Não vai piorar

### 3.2. RESULTADOS DA VISTORIA

Tendo como referência a matriz GUT apresentada na Tabela 1, tem-se os resultados da vistoria nos quatro elevadores, reportados nas Tabelas 2, 3 e 4.

#### Elevadores social

Tabela 2: Matriz GUT dos elevadores social.

Item	Não Conformidade	Nível de gravidade					Providências
		1	2	3	4	5	
<b>CABINA</b>							
Sinalização	Incompleta						Adequação a norma
Painel de chamada e piso	Botões desgastados						Modernização
Acessibilidade	Falta corrimão e sinalização						Adequação a norma
Conforto no percurso	Partidas e paradas bruscas						Modernização
Iluminação de emergência	Não está funcionando						Adequação a norma
Intercomunicador	Não está funcionando						Modernização
<b>PAVIMENTO</b>							
Ajuste de portas	Fazer ajustes						Manutenção
Batentes das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Dispositivos das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Guias das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Comandos e sinalizações	Botões desgastados e fora de norma						Modernização
<b>CASA DE MÁQUINAS</b>							
Ambiente	Falta de proteção para a janela de ventilação do ambiente contra chuvas e intempéries; Fiação elétrica exposta						Manutenção / Adequação a norma
Indicação de carga nos ganchos	Falta indicação de carga nos ganchos						Adequação a norma
Iluminação de emergência	Falta iluminação						Adequação a norma
Porta de inspeção	Falta contato elétrico						Manutenção
Máquina de tração	Vazamento de óleo nos mancais; vazamento de óleo no eixo da polia; dificuldade						Manutenção

	de visualização do nível de óleo.					
Meios de suspensão	Desgaste da polia e cabos de tração; Falta de proteção para a polia					Manutenção/ Adequação a norma
Dispositivo para operação de emergência	Falta chave de freio					Adequação a norma
Seletor de paradas	Necessita de substituição por sistema mais moderno					Modernização
Quadro de comando	Necessita de substituição por sistema mais moderno; sinalização de segurança					Modernização /Adequação a norma
Quadro de força	Necessita de substituição para atendimento a norma; sinalização de segurança					Modernização/ Adequação a norma
<b>OPERADOR DE PORTAS</b>						
Motor do operador	Necessita de substituição por sistema mais moderno					Modernização
Rampa móvel articulada	Necessita de substituição por sistema mais moderno					Modernização
<b>ESTRUTURA E SUSPENSÃO</b>						
Limpeza e lubrificação	Falta manutenção					Manutenção
Correções	Falta manutenção					Manutenção
Aparelho de segurança	Falta manutenção					Manutenção
Regulador de velocidade	Necessita de substituição por sistema mais moderno					Modernização
<b>CAIXA DE CORRIDA</b>						
Limpeza	Falta manutenção					Manutenção
Fiações/cabo de manobra	Necessita de substituição por sistema mais moderno					Modernização
Iluminação	Falta iluminação					Adequação a norma
<b>POÇO</b>						
Limpeza	Falta manutenção					Manutenção
Polia tensora	Falta manutenção					Manutenção

## Elevador da Presidência

Tabela 3: Matriz GUT do elevador da Presidência.

Item	Não Conformidade	Nível de gravidade					Providências
		1	2	3	4	5	
<b>CABINA</b>							
Sinalização	Incompleta						Adequação a norma
Painel de chamada e piso	Botoeiras desgastadas						Modernização
Acessibilidade	Falta corrimão e sinalização						Adequação a norma
Conforto no percurso	Partidas e paradas bruscas						Modernização
Iluminação de emergência	Não está funcionando						Adequação a norma
Intercomunicador	Não está funcionando						Modernização
<b>PAVIMENTO</b>							
Ajuste de portas	Fazer ajustes						Manutenção
Batentes das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Dispositivos das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Guias das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Comandos e sinalizações	Botoeiras desgastadas e fora de norma						Modernização
<b>CASA DE MÁQUINAS</b>							
Ambiente	Falta de proteção para a janela de ventilação do ambiente contra chuvas e intempéries						Manutenção / Adequação a norma
Indicação de carga nos ganchos	Falta indicação de carga nos ganchos						Adequação a norma
Iluminação de emergência	Falta iluminação						Adequação a norma
Porta de inspeção	Falta contato elétrico						Manutenção
Máquina de tração	Vazamento de óleo nos mancais; vazamento de óleo no eixo da polia; dificuldade de visualização do nível de óleo; falta um cabo de tração na máquina						Manutenção

Meios de suspensão	Desgaste da polia e cabos de tração; Falta de proteção para a polia						Manutenção/ Adequação a norma
Dispositivo para operação de emergência	Falta chave de freio						Adequação a norma
Seletor de paradas	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
Quadro de comando	Necessita de substituição por sistema mais moderno; sinalização de segurança						Modernização /Adequação a norma
Quadro de força	Necessita de substituição para atendimento a norma; sinalização de segurança						Modernização/ Adequação a norma
<b>OPERADOR DE PORTAS</b>							
Motor do operador	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
Rampa móvel articulada	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
<b>ESTRUTURA E SUSPENSÃO</b>							
Limpeza e lubrificação	Falta manutenção						Manutenção
Correções	Falta manutenção						Manutenção
Aparelho de segurança	Falta manutenção						Manutenção
Regulador de velocidade	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
<b>CAIXA DE CORRIDA</b>							
Limpeza	Falta manutenção						Manutenção
Fiações/cabo de manobra	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
Iluminação	Falta iluminação						Adequação a norma
<b>POÇO</b>							
Limpeza	Falta manutenção						Manutenção
Polia tensora	Falta manutenção						Manutenção

## Elevador de serviço

Tabela 4: Matriz GUT do elevador de serviço.

Item	Não Conformidade	Nível de gravidade					Providências
		1	2	3	4	5	
<b>CABINA</b>							
Sinalização	Incompleta						Adequação a norma
Painel de chamada e piso	Botões desgastados						Modernização
Acessibilidade	Falta corrimão e sinalização						Adequação a norma
Conforto no percurso	Partidas e paradas bruscas						Modernização
Iluminação de emergência	Não está funcionando						Adequação a norma
Intercomunicador	Não está funcionando						Modernização
<b>PAVIMENTO</b>							
Ajuste de portas	Fazer ajustes						Manutenção
Batentes das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Dispositivos das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Guias das portas	Fazer ajustes						Manutenção
Comandos e sinalizações	Botões desgastados e fora de norma						Modernização
<b>CASA DE MÁQUINAS</b>							
Ambiente	Falta de proteção para a janela de ventilação do ambiente contra chuvas e intempéries; retirar armário						Manutenção / Adequação a norma
Indicação de carga nos ganchos	Falta indicação de carga nos ganchos						Adequação a norma
Iluminação de emergência	Falta iluminação						Adequação a norma
Porta de inspeção	Falta contato elétrico						Manutenção
Máquina de tração	Vazamento de óleo nos mancais; vazamento de óleo no eixo da polia; dificuldade de visualização do nível de óleo; falta um cabo de tração na máquina; sem ventilação do motor elétrico.						Manutenção

Meios de suspensão	Desgaste da polia e cabos de tração; Falta de proteção para a polia						Manutenção/ Adequação a norma
Dispositivo para operação de emergência	Falta chave de freio						Adequação a norma
Seletor de paradas	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
Quadro de comando	Necessita de substituição por sistema mais moderno; sinalização de segurança						Modernização /Adequação a norma
Quadro de força	Necessita de substituição para atendimento a norma; sinalização de segurança						Modernização/ Adequação a norma
<b>OPERADOR DE PORTAS</b>							
Motor do operador	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
Rampa móvel articulada	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
<b>ESTRUTURA E SUSPENSÃO</b>							
Limpeza e lubrificação	Falta manutenção						Manutenção
Correções	Falta manutenção						Manutenção
Aparelho de segurança	Falta manutenção						Manutenção
Regulador de velocidade	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
<b>CAIXA DE CORRIDA</b>							
Limpeza	Falta manutenção						Manutenção
Fiações/cabo de manobra	Necessita de substituição por sistema mais moderno						Modernização
Iluminação	Falta iluminação						Adequação a norma
<b>POÇO</b>							
Limpeza	Falta manutenção						Manutenção
Polia tensora	Falta manutenção						Manutenção

### 3.2.1.FOTOS DAS NÃO-CONFORMIDADES

São apresentadas algumas fotos de não-conformidades detectadas durante a vistoria nos elevadores do TRE-GO.

#### Elevadores Social

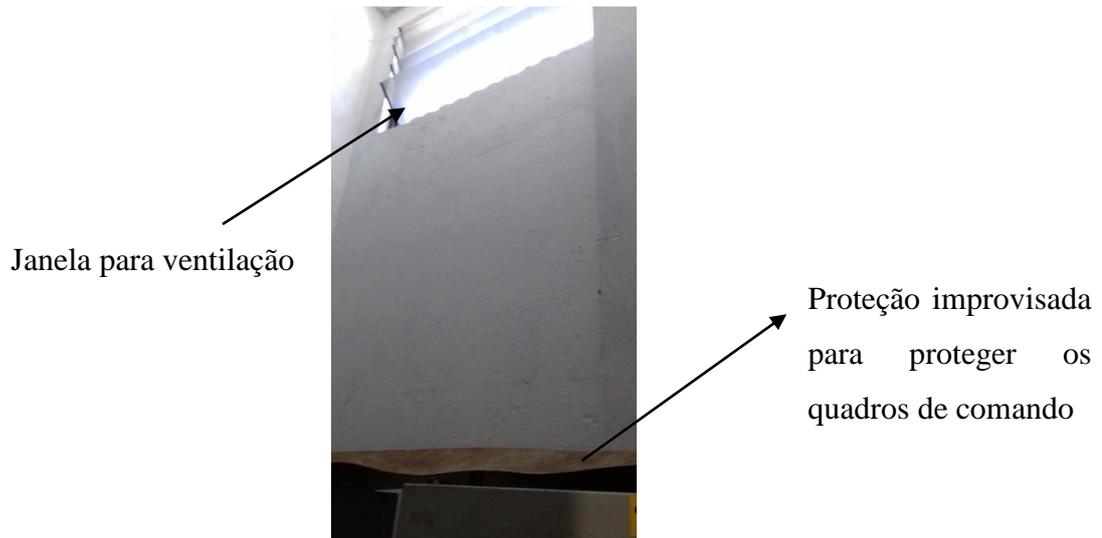


Figura 1: Janela para ventilação da casa de máquinas dos elevadores social.



Figura 2: Falta de sinalização de segurança nos quadros de comando.



Falta de proteção para a polia de tração

Figura 3: Polia de tração de um dos elevadores social.



Vazamento de óleo

Figura 4: Vazamento de óleo no eixo da polia de tração de um dos elevadores social.

(a)

Polia desgastada



(b)

Sinal indicativo de desgaste do cabo de aço



Figura 5: (a) Polia com canal desgastado; (b) Sinal de desgaste do cabo de aço.



Figura 6: Fiação elétrica exposta.

Elevador da Presidência



Figura 7: Falta de sinalização de segurança no quadro de comando.

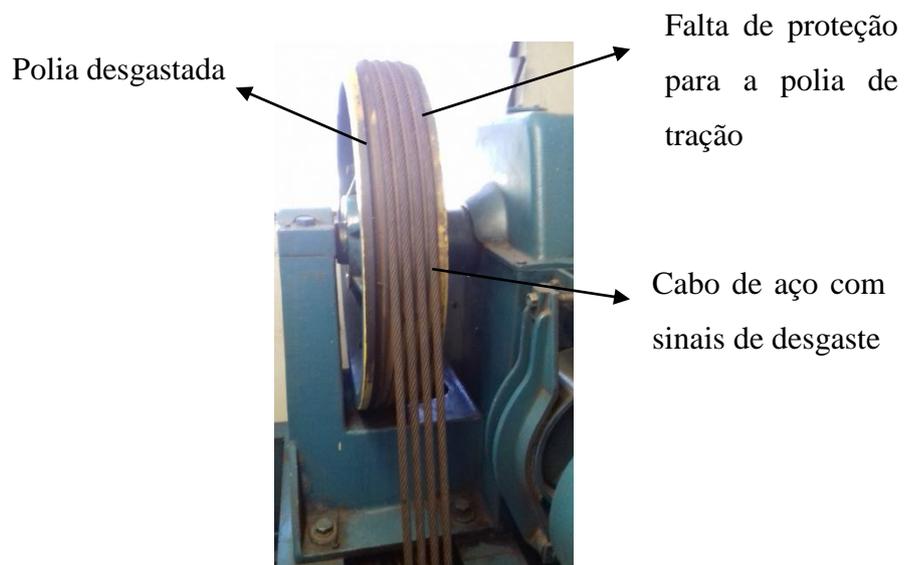


Figura 8: Polia de tração do elevador da Presidência.



Figura 9: Janela para ventilação da casa de máquina do elevador da Presidência.

### Elevador de serviço



Figura 10: Falta de sinalização de segurança no quadro de comando.



Figura 11: Falta de ventilação para o motor de acionamento.

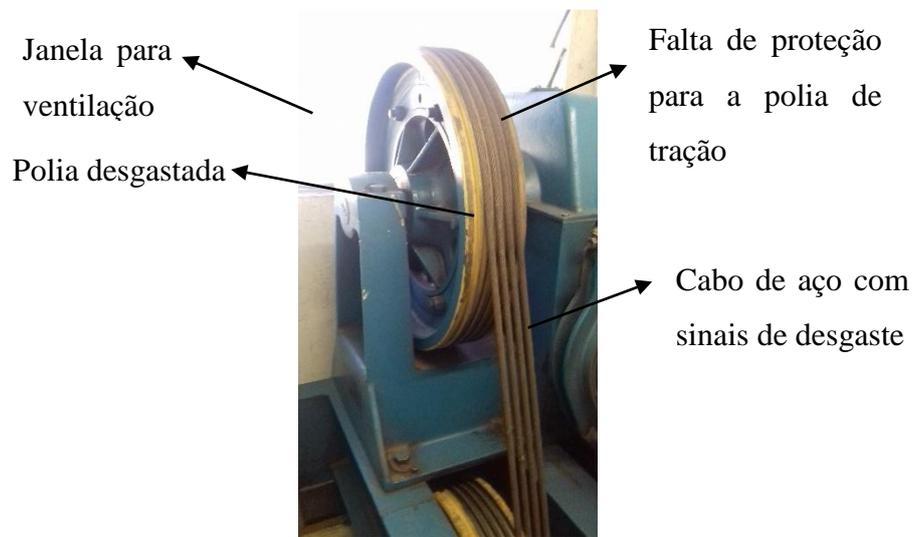


Figura 12: Polia de tração do elevador de serviço.



Figura 13: Vazamento de óleo no eixo da polia de tração.

Para todas as máquinas de tração dos quatro elevadores do TRE-GO não é possível verificar o nível e a qualidade do óleo lubrificante, conforme pode-se observar na Figura 14.



Figura 14: Foto representativa do indicador do nível de óleo da máquina de tração de um dos elevadores social do TRE-GO.

Todos os elevadores do TRE-GO apresentam as botoeiras de comando nas cabines com desgaste e fora das especificações apontadas nas normativas, conforme pode-se observar na Figura 15.



Botoeiras desgastadas e não-conformes, segundo normativa

Figura 15: Foto representativa de um painel de cabine de um dos elevadores social do TRE-GO.

Nenhum dos elevadores do TRE-GO apresentam guarda-corpo sobre a cabine para a realização de manutenção, conforme pode-se observar na Figura 16.



Figura 16: Foto representativa da falta de guarda-corpo sobre a cabine de um dos elevadores social do TRE-GO.

Em praticamente todos os andares, e para os quatro elevadores do TRE-GO, as botoeiras de chamada apresentam desgaste, conforme pode-se observar na Figura 17.



Figura 17: Foto representativa de um painel de chamada de pavimento de um dos elevadores social do TRE-GO.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- i. A configuração atual de elevadores atende ao cálculo de tráfego, proporcionando um transporte vertical adequado ao fluxo de pessoas do Edifício Sede Anexo I do TRE-GO;
- ii. Não foram realizados ensaios de velocidade de desarme do limitador de velocidade, freio de segurança e pára-choques, tendo em vista que tais ensaios devem ser

realizados anualmente pela equipe técnica da empresa mantenedora dos elevadores do TRE-GO. Caso os ensaios tenham sido realizados, a empresa deve disponibilizar os protocolos e resultados dos mesmos. A documentação dos ensaios deve ser arquivada e disponível para consulta;

- iii. Os itens preocupantes e deficitários encontrados na vistoria técnica foram:
- ✓ Tempo de uso das máquinas de tração;
  - ✓ Não atendimento à norma de acessibilidade;
  - ✓ Não haver comunicação entre a cabina e a portaria;
  - ✓ Necessidade de adequação às normas vigentes.

Tais fatores podem ocasionar paralisações constantes dos elevadores com o decorrer do tempo, além de comprometer a segurança dos usuários.

É importante ressaltar que o grupo de elevadores do TRE-GO atualmente instalados no Edifício Sede Anexo I possui aproximadamente 20 anos de utilização, segundo relatado pela administração da instituição. No decorrer desses 20 anos houve desgaste do conjunto mecânico do sistema e seus acessórios, além de uma significativa evolução tecnológica e normativa para os elevadores elétricos de passageiros.

Novos comandos microprocessados, acionados por frequência variável, otimizam ainda mais o funcionamento das novas máquinas. Através do controle da injeção de energia elétrica na máquina, o conjunto comando-máquina proporciona maior conforto nas viagens e menor desgaste das peças mecânicas.

Responsável pelo movimento do elevador, a máquina de tração é ligada à cabina do elevador e ao contrapeso através dos cabos de aço de tração. A cada comando de subida e descida, a máquina suporta o peso da cabina e dos passageiros, além do contrapeso e cabos de aço.

O funcionamento contínuo, ao longo desses 20 anos, desgastou vários componentes da máquina, tais como: os canais da polia (devido ao atrito entre os mesmos e os cabos de aço), e os cabos de aço. As máquinas de tração também apresentam vazamentos de óleo lubrificante nos mancais, e não é possível avaliar o nível de óleo pelo visor de nível das máquinas.

O desgaste da máquina da tração pode causar vibrações na cabina, trancos nas viagens, paralisações e alto custo de manutenção.

O não-atendimento às várias normativas afins aos elevadores elétricos para o transporte de passageiros e de acessibilidade é outro fator de impacto, e que deve ser corrigido. Na vistoria técnica realizada foram detectadas as seguintes não-conformidades: falta de corrimão nas cabinas dos quatro elevadores; falta de intercomunicador nas cabinas nos quatro elevadores; falta de iluminação de emergência nas cabinas dos quatro elevadores; botoeiras de comando das cabinas dos quatro elevadores desgastadas e fora de especificação técnica; falta de guarda-corpo para a realização de manutenção na parte superior das cabines dos quatro elevadores; botoeiras de chamadas dos pavimentos desgastadas; falta de sinalização de segurança nos quadros de comando dos quatro elevadores; falta de diagrama elétrico unifilar dos quadros de comando e dos quadros de alimentação elétrica dos quatro elevadores.

- iv. A limpeza das casas de máquinas é considerada boa;
- v. A organização das casas de máquinas deixa a desejar. Na casa de máquinas dos elevadores social, foi colocada uma chapa de aço sobre os quadros de comando para protegê-los da chuva, já que a janela de ventilação do ambiente fica acima dos quadros de comando (ver Figura 1).

As janelas de ventilação são mal posicionadas em relação aos componentes das casas de máquina (ver Figuras 1, 9 e 12). No caso de chuvas, há o risco de molhar quadros de comando (caso dos elevadores social) e os componentes da máquina de tração (casa de máquina dos elevadores da Presidência e de serviço) afetando, conseqüentemente, o funcionamento e a vida útil dos seus componentes. Sugere-se a adoção de proteção nas janelas de ventilação das casas de máquinas para proteção contra chuvas e intempéries.

Na casa de máquina do elevador de serviço há um armário que deve ser retirado para dar conformidade à normativa. A Figura 18 mostra o armário.



Figura 18: Foto do armário que deve ser retirado da casa do máquina do elevador de serviço

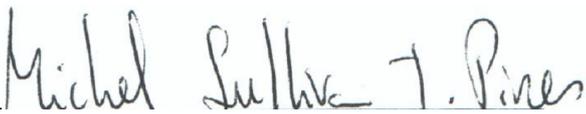
- vi. Para o acesso à casa de máquinas dos elevadores social há um rebaixo no pé direito que pode provocar sério acidente. É necessário, no mínimo, colocar sinalização de alerta para o risco de acidente;
- vii. Todas as portas de acesso às casas de máquinas possuem identificação e sinalização;
- viii. Os poços dos elevadores estão limpos e com pintura. No entanto, nenhum deles possui iluminação para a realização de manutenção. Além disso, não há botoeira tipo soco para função PAP. É necessário a instalação de dispositivo de acesso ao poço, conforme recomendação da normativa ABNT NBR 207:1999.

Desta forma, para dar cumprimento à determinação da engenharia da instituição, preocupada com a segurança dos usuários, e a disponibilidade e atualização tecnológica dos elevadores, recomenda a contratação de empresa especializada para a execução do projeto de modernização dos elevadores do TRE-GO.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NBR NM 207:1999 – Elevadores elétricos de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação.
- NM 313:2007 – Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para acessibilidade das pessoas com deficiência.

- NBR 15597 – Requisitos de segurança para a construção e instalação de elevadores – Elevadores existentes – Requisitos para melhoria da segurança dos elevadores elétricos de passageiros e elevadores elétricos de passageiros e cargas.
- NBR 5665 NB 596 – Cálculo do tráfego nos elevadores.
- NBR 5666 – Elevadores elétricos: terminologia.
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- Instrução normativa IN 05:2017.
- Lei 8.666:1993.

  
\_\_\_\_\_

Michel Sullivan T. Pires - Eng. Mecânico CREA 16.316/D GO

Responsável Técnico - Govale Engenharia Ltda.