



Artigo Técnico:

ANÁLISE E TOLERÂNCIA DE RISCO NA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DE ELEVADORES.



ABEMEC-RS – A Associação Brasileira de Engenheiros Mecânicos Seção RS é uma sociedade civil sem fins lucrativos, que tem em seus objetivos congregar os profissionais engenheiros mecânicos e industriais e suas modalidades na área da mecânica, afim de promover o desenvolvimento tecnológico e científico, a defesa e a representação dos interesses profissionais dos mesmos. Tem atuado no campo social, econômico e político na busca dos direitos e deveres da classe que representa. A Entidade foi fundada em 1983, tendo funcionado ininterruptamente desde aquela época. Entidade profissional com representatividade no CREA-RS.

O presente artigo visa caracterizar e analisar a atividade de 'MANUTENÇÃO DE ELEVADORES' a fim de identificar os riscos e perigos envolvidos em cada tarefa, bem como as medidas de controle necessárias para a eliminação, neutralização ou mitigação dos efeitos de agentes que possuem potencial para provocar danos ao trabalhador.

Entre os principais mecanismos a serem analisados, encontram-se os Equipamentos de Proteção Coletiva inerentes ao produto bem como os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) especificados para cada uma das atividades relacionadas ao processo de manutenção de elevadores, além das técnicas, metodologias e procedimentos operacionais.

Este trabalho objetiva ainda, realizar uma análise qualitativa das condições de exposição à riscos com base no Plano de Manutenção Preventiva de elevadores elétricos, considerando o tempo de exposição exigido em cada tarefa, a fim de se avaliar o nível de tolerância e determinar procedimentos de emergência adequados.

Eng. Carlos Alberto Antunes – CREA-SP 0601660600 - Engenheiro Eletricista formado 1987 na Universidade Santa Cecília. Pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho, Produção e Administração de Operações e Sistemas Integrados de Gestão. Experiência de mais de 15 anos na área de segurança e meio-ambiente em empresas multinacionais de grande porte. Especialista em segurança de trabalho em altura (*fall protection, climber and rescuer*) certificado pela *Capital Safety/EUA*. Palestrante em assuntos relacionados à segurança em transportes verticais e trabalhos em altura.

Eng. Luciano Grando – CREA-RS 88.407 - Engenheiro Mecânico formado em 1995 pela Universidade Federal do RS. Diretor técnico da empresa Grando Engenharia – especializada em elevadores e escadas rolantes. Presidente da ABEMEC-RS – Associação Brasileira de Engenheiros Mecânicos. Conselheiro do CREA-RS – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS no período de 2007 a 2012. Representante do CREA-RS no comitê da ABNT de elaboração de normas técnicas de Elevadores. Consultor técnico, palestrante e conferencista especializado em transporte vertical.

Eng.-Msc. Rodrigo F. Gomes – CREA-CE 14.498 - Engenheiro Mecânico formado em 2002 pela Universidade Federal do Ceará. Pós-graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Logística e Pesquisa Operacional com ênfase em análise e otimização de processos. Experiência de mais de 12 anos na atividade de instalação, manutenção e modernização de elevadores e escadas rolantes atuando em empresas multinacionais. Professor da DeVry Brasil na área de Planejamento e Gestão da Manutenção. Integrante do IAECE – Instituto de Auditoria de Engenharia do Ceará.

1. A ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO

Existem na literatura inúmeras definições acerca do conceito de manutenção. A recente Norma Técnica publicada em 2012 pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas define manutenção como ***"todas as operações, preventivas e corretivas, consideradas necessárias para o funcionamento correto e seguro da instalação e de seus componentes, depois de completada a instalação e durante toda a "vida útil" de alguns componentes, determinando, tanto quanto possível, o tempo ou a condição no qual o funcionamento ou integridade de cada componente não é mais assegurado, mesmo se corretamente mantenido."***

Em geral, a atividade de manutenção é subdividida em dois grupos, embora outras classificações podem ser delineadas como forma de detalhar técnicas específicas aplicadas no processo de prevenção de falhas.

Na **manutenção preventiva programada**, os serviços a serem realizados em campo são definidos por um procedimento operacional padrão (POP) onde são determinadas todas as rotinas de serviços a serem realizadas nos equipamentos, tais como a inspeção, ajuste e a lubrificação de peças e componentes. Este tipo de serviço em geral é periódico e visa prevenir a ocorrência de falhas; portanto, a visita do técnico ocorre independentemente do registro de uma falha ou defeito.

Já na **manutenção corretiva**, a demanda é incerta, ou seja, não há previsibilidade da ocorrência de demanda por reparação. Neste caso, o acionamento do serviço é uma consequência da existência de uma parada no sistema de produção, ou um defeito em determinado equipamento. A manutenção corretiva é um procedimento de gestão reativo, visto que espera pela falha para que um processo de reparo seja realizado.

A depender do tipo de equipamento ou sistema a ser mantido, conhecimentos técnicos diversos podem ser necessários para o profissional de manutenção, visto que a evolução da tecnologia tem exigido multi-disciplinaridade de conhecimento, tais como nas áreas mecânica, elétrica-eletrônica, pneumática e outras.

2. O EFEITO DA TECNOLOGIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS E A DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE TRABALHO FUNCIONAL

Cabe ao CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA) determinar através de suas Resoluções, a aptidão funcional de cada formação técnica. Ainda que a tecnologia aplicada em máquinas e equipamentos exija múltiplos conhecimentos para a execução de trabalhos de manutenção, a formação técnica é quem definirá a autorização legal do campo de atuação do profissional vinculado ao sistema CONFEA/CREA's.

Para a atividade de manutenção de elevadores, por exemplo, a responsabilidade técnica é inerente a profissionais formados na área MECÂNICA, tal como técnico ou engenheiro mecânico. Ainda que existam circuitos e conexões elétricas no comando de elevadores, tais como chaves contactoras, sensores, módulos eletrônicos, instalações elétricas de ligação de motores etc, a responsabilidade técnica não pode ser assumida por profissionais da área ELÉTRICA.

3. MANUTENÇÃO DE ELEVADORES DE PASSAGEIROS

Elevadores são equipamentos destinados ao transporte de passageiros e cargas, sendo constituído principalmente de um conjunto de tração (máquina / motor), contra-peso, sistema de suspensão através de cabos de tração ou mecanismos hidráulicos, quadro ou painel de comando, sinalizações em geral, regulador de controle de velocidade, sistema de freio de segurança e amortecedores de impacto do tipo pára-choque.

Por tratarem-se de equipamentos eletro-mecânicos, elevadores demandam manutenção periódica e serviços de assistência técnica contínuos para a garantia de sua funcionalidade e segurança para todos os usuários. Tendo em vista a sua importância frente à necessidade de deslocamento de pessoas em edifícios privados, públicos e comerciais, hospitais e centros de convenções e entretenimento, a eficácia e o tempo de resposta dos serviços de manutenção são essenciais para o equilíbrio do dia-a-dia da população que utiliza este tipo de transporte.

Por questões legais, no Brasil, os elevadores devem possuir um plano de manutenção mensal, ou seja, é obrigatória a periodicidade do serviço de manutenção/conservação a cada mês para verificação de itens de segurança, ajustes em portas e no freio da máquina de tração, limpeza de trincos e testes gerais nos sensores existentes na caixa de corrida.

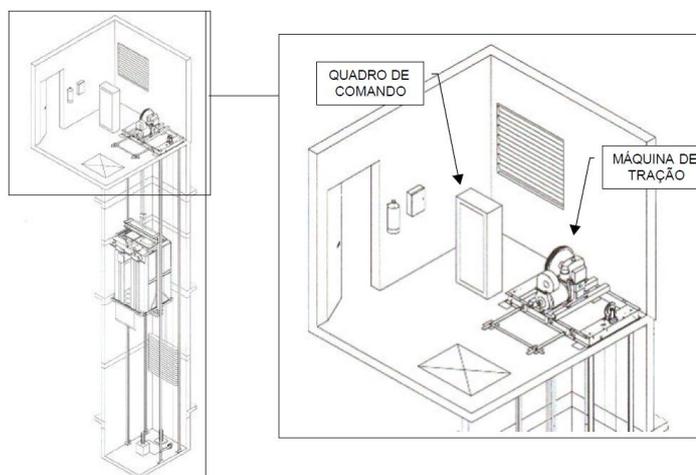


FIGURA 1 – Desenho esquemático de um Elevador com casa de máquinas

Em virtude da periodicidade dos serviços de manutenção de elevadores, as tarefas de prevenção tais como a VERIFICAÇÃO, a LIMPEZA, o AJUSTE e a LUBRIFICAÇÃO de partes e peças são determinados com base em uma tabela de frequência, de acordo com a criticidade do componente, sua importância e estimativas de vida útil.

Verifica-se, com base na estrutura de trabalho da manutenção periódica de elevadores que o trabalho é essencialmente MECÂNICO, ainda que eventualmente haja necessidade de verificações em equipamentos elétricos.

Inclusive, há de se deixar claro que equipamentos mecânicos de transporte em geral (esteiras, escadas rolantes ou ainda elevadores) necessitam de comandos para garantir seu funcionamento e controle, não caracterizando, entretanto, que referem-se a sistemas elétricos.

Para efeito de exemplificação, o tempo de manutenção preventiva programada para um elevador elétrico de passageiros com portas do tipo automáticas e 10 paradas, conforme definição do PLANO DE MANUTENÇÃO é de 117 minutos. Esse tempo é composto pelo somatório dos tempos teóricos de todas as atividades previstas para realização em um serviço periódico de manutenção mensal, incluindo-se, mas não limitando-se a verificação e ajuste das portas e da máquina de tração, inspeção do nível de óleo do cárter, limpeza e lubrificação das guias de cabina e contra-peso, ajustes no freio etc. Esse tempo teórico estabelecido por tarefa foi composto por estudos internos e medições realizadas em campo observando-se a execução da atividade de manutenção de um elevadores nas características pré-estabelecidas como forma de validação dos dados que compõem o plano de manutenção.

4. ANÁLISE DE SEGURANÇA DA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DE ELEVADORES

Antes de se iniciar uma análise acerca dos aspectos de SEGURANÇA do processo de manutenção de elevadores, é imperioso ressaltar a evolução do nível de exigência quanto à instalação de itens de segurança estabelecidos pela ABNT através das publicações de suas Normas NBR deliberadas pelo Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos (ABNT/CB-04) e pela Comissão de Estudos de Elevadores Elétricos (CE-04:010.13).

De acordo com a NBR 15597 publicada em 2008, **"o fato de o ciclo de vida de um elevador ser mais longo 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."** Neste contexto, periodicamente a ABNT publica Normas atualizadas com

vista a proteger as pessoas e objetos contra riscos de acidentes relacionados com as operações pelo usuário, de manutenção e emergência de elevadores.

a. SITUAÇÃO DE PERIGO E RISCO

A definição exata de 'perigo' e 'risco' apresenta-se de forma variada quanto ao seu correto entendimento, especialmente por algumas peculiaridades que divergem entre Normas americanas e brasileiras. Para efeito da análise realizada no presente trabalho, conforme estabelecido no Glossário da NR-10, **RISCO é a "capacidade de uma grandeza com potencial de causar lesões ou danos à saúde das pessoas"**. Já o **PERIGO representa uma situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde por ausência de medidas de controle**.

De forma simples, pode-se entender que apesar de certas condições apresentem risco, ou seja, potencial para geração de lesões ou danos à saúde, a materialização do perigo só ocorrerá mediante ausência de medidas de controle.

b. PPRA – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCO AMBIENTAIS – ThyssenKrupp Elevadores – Filial São Luís

PPRA é o conjunto de medidas necessárias à antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais inerentes à atividade produtiva, constituindo suporte à prevenção de doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

No PPRA são abordadas as análises acerca dos RISCOS AMBIENTAIS (provocados por agentes físicos, químicos e biológicos), RISCO DE ACIDENTES e os RISCOS ERGONÔMICOS.

O PPRA é basicamente composto por análises do tipo 'qualitativa' e 'quantitativa'.

A **análise qualitativa** representa uma análise técnica, realizada através de inspeção nos locais de trabalho e com o objetivo de determinar qualitativamente o potencial dos riscos ambientais, de acidentes e ergonômicos aos quais os trabalhadores possam estar expostos.

Na análise qualitativa (que normalmente antecede à quantitativa), é determinada a graduação considerada do risco, tomando-se por base os efeitos do agente ou do risco sobre a saúde e a graduação qualitativa de exposição.

*Gradação					
C a t e g o r i a	*Gradação Efeitos à Saúde		C a t e g o r i a	*Gradação Qualitativa de <u>Exposição</u>	
	0	Efeitos reversíveis e pequenos		0	Nenhum contato com o agente ou desprezível
1	Efeitos reversíveis à saúde, preocupante		1	Contatos esporádicos com o agente	
2	Efeitos severos à saúde, preocupante		2	Contato freqüente c/ o agente à baixa concentração	
3	Efeitos irreversíveis à saúde, preocupante		3	Contato freqüente c/ o agente à altas concentrações	
4	Ameaça à vida, lesão incapacitante ocupacional		4	Contato freqüente à altíssima concentração	

Já a **análise quantitativa** consiste em uma avaliação técnica, realizada com a utilização de aparelhos/instrumentos de medição, de modo que os riscos existentes no local de trabalho possam ser mensurados e comparados com os padrões legais e técnicos. A avaliação quantitativa tem como principais objetivos: comprovar o controle da exposição ou a inexistência dos riscos identificados na etapa de reconhecimento, dimensionar a exposição dos trabalhadores e subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

Observando o PPRA, constatamos que a análise qualitativa e quantitativa dos **RISCOS AMBIENTAIS** para os cargos de "Oficial de Manutenção" retornam os seguintes dados:

- i. Existência de Riscos Físicos (RUÍDO) com gradação de efeito sobre a saúde em nível 3 (irreversíveis à saúde, preocupante) e gradação qualitativa de exposição em nível 1 (contatos esporádicos com o agente).
- ii. Existência de Riscos Químicos (GRAXAS E ÓLEOS MINERAIS) com gradação de efeito sobre a saúde em nível 1 (reversíveis à saúde, preocupante) e gradação qualitativa de exposição em nível 1 (contatos esporádicos com o agente).
- iii. Inexistência de Riscos Biológicos.

Com base na análise dos RISCOS AMBIENTAIS, encontra-se registrado no PPRA que a empresa fornece os EPI's adequados à neutralização da exposição aos agentes físicos e químicos apontados, preservando a saúde de todos os trabalhadores da área de manutenção.

c. RISCOS DE ACIDENTES NA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DE ELEVADORES

Representam os riscos associados ao ambiente de trabalho, ou seja, fazem parte do dia-a-dia da empresa, tais como: arranjo físico deficiente, eletricidade, sinalização, transporte de material, perigo de incêndio etc.

Para a atividade de manutenção de elevadores alguns riscos de acidentes podem ser observados. Conforme a definição de risco, ele será consequência da análise da probabilidade e da severidade do efeito da exposição à agentes ou condições que ofereçam risco.

Como base de referência para análise dos riscos de acidentes, tomaremos por base o PLANO ANUAL DE MANUTENÇÃO e a TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PERIÓDICA (**documentos em ANEXO**).

A manutenção de um elevador é um processo realizado por áreas, subdividindo-se a atividade em GRUPOS. Vejamos:

GRUPO 1	CABINA / COMPONENTES INTERNOS
GRUPO 2	PAVIMENTOS
GRUPO 3	CASA DE MÁQUINAS
GRUPO 4	CABINA EM CIMA
GRUPO 5	CAIXA DE CORRIDA
GRUPO 6	POÇO
GRUPO 7	GERAL

A seguinte legenda deve ser observada para entendimento das atividades (tarefa e tarefa) do processo de manutenção de elevadores.

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA M – MENSAL B – BIMESTRAL Q – QUADRIMESTRAL S – SEMESTRAL
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

GRUPO 1: CABINA / COMPONENTES INTERNOS

Objetivo: No interior da cabina do elevador, verificar aspectos gerais do funcionamento do Painel de Operação do elevador (botões de acionamento de chamadas e indicador de posição digital); verificar o a fixação e funcionamento da porta e das corrediças de cabina; testar o sistema intercomunicador entre cabina e portaria através do acionamento do botão interno do interfone do elevador; inspecionar o estado geral do sub-teto, acrílicos e suas fixações; observar o funcionamento do ventilador de cabina e da iluminação e avaliar o estado de conservação dos painéis de aço da cabina.

ATIVIDADES*	FR	VER	AJU	LUB	LIM
1.1. Painel de operação	B	1			
1.2. Interfone ou intercomunicador	M	1			
1.3. Iluminação, sub-teto e ventilador	B	2			3
1.4. Painéis de acabamento, frisos e piso	B	0,5			
1.5. Guarda corpo e espelhos	B	0,5			
1.6. Portas, corrediças e régua de segurança	M	1			
1.7. Indicador	B				
1.8. Comandos Cabineiro, ventilador e banquetta	M	3			

* Conforme TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

LEGENDA

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRUPO 1

Item	Existe Exposição à condição de RISCO?	Se 'SIM', qual(is)?	Tempo de exposição (quando existir)	Existe(m) medida(s) de controle?	Se 'SIM', qual(is)?	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde
1.1	NÃO	-		-	-	-	-	-
1.2	NÃO	-		-	-	-	-	-
1.3	SIM	Eletricidade em baixa tensão	3 min a cada 2 meses	SIM	Instrução para desenergização para intervenções, conforme item 10.2.8.2 da NR10; Aterramento elétrico das instalações, dispositivos interruptores residuais de proteção,	SIM. Condições eliminadas pela ausência de corrente elétrica circulante no caso de desenergização do circuito monofásico do elevador ou neutralizadas pelos dispositivos de proteção durante a intervenção técnica.	(1) Contatos esporádicos com o agente.	(2) Efeitos severos à saúde, preocupante (QUANDO NÃO APLICADAS AS MEDIDAS DE CONTROLE).
1.4	NÃO	-		-	-	-	-	-
1.5	NÃO	-		-	-	-	-	-
1.6	NÃO	-		-	-	-	-	-
1.7	NÃO	-		-	-	-	-	-
1.8	NÃO	-		-	-	-	-	-

* Item 10.2.8.2 da NR10: As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego da tensão de segurança.

GRUPO 2: PAVIMENTOS

Objetivo: Em todos os pavimentos do edifício, verificar o estado, a fixação e o funcionamento de botoeiras de chamada e indicadores de posição digital (inclusive setas e segmentos); verificar o estado de conservação das portas e soleiras de pavimento observando existência de amassamentos ou corrosão, inspecionar a fixação dos suportes e puxadores (quando existirem), ilhoses; limpar a parte interna da soleira de cabina; observar o nivelamento do elevador em relação aos pavimentos, observando o limite máximo de desnivelamento de 25 mm para elevadores sem controle de velocidade e de 10 mm para elevadores com controle de velocidade.

ATIVIDADES *	FR	VER	AJU	LUB	LIM
2.1. Botoeiras e indicadores *	Q	5			
2.2. Portas e soleiras *	Q	5			
2.3. Aceleração, desaceleração e nivelamento	S	5			

* Conforme TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

LEGENDA

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRUPO 2

Item	Existe Exposição à condição de RISCO?	Se 'SIM', qual(is)?	Tempo de exposição (quando existir)	Existe(m) medida(s) de controle?	Se 'SIM', qual(is)?	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde
2.1	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
2.2	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
2.3	NÃO	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO 3: CASA DE MÁQUINAS

Objetivo: Na casa de máquinas, com o equipamento desenergizado através do desligamento e bloqueio (quando possível) da chave seccionadora trifásica e do disjuntor monofásico do quadro de força e dos disjuntores do quadro de comando, observar as conexões a fim de identificar sinais de oxidação, reapertar a fiação em geral quando necessário; testar o funcionamento da bateria e do sistema de iluminação de emergência; inspecionar visualmente o nível de óleo do cárter da máquina de tração; observar existência de vazamentos de óleo pelos retentores ou pelo eixo da polia; limpar o conjunto máquina-motor; inspecionar manualmente o êmbolo do freio da máquina de tração e o acionamento do contato BK; inspecionar os cabos de tração e o estado de conservação da polia da máquina de tração e do regulador de velocidade conforme critérios específicos; observar incidência de ruído característico de desgaste de rolamento; testar o intercomunicador da casa de máquinas (quando existir).

ATIVIDADES *	FR	VER	AJU	LUB	LIM
3.1. Proteções e conexões (Painel de Força)	B				
3.2. Quadro de Comando	S				
3.3. Bateria e fonte de luz de emergência	M	5			
3.4. Máquina e Cabos de tração	T				
3.5. Motor de indução	T				
3.6. Freio e contato BK ou CPF	BS	2	20	2	2
3.7. Regulador de Velocidade	M	1		1	2
3.8 Interfone ou intercomunicador	T				
3.9 Limite Final de subida	T	3			
3.10 Limite Final de descida	T	3			
3.11 Aparelho de Segurança	T				

* Conforme TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

LEGENDA

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRUPO 3

Item	Existe Exposição à condição de RISCO?	Se 'SIM', qual(is)?	Tempo de exposição (quando existir)	Existe(m) medida(s) de controle?	Se 'SIM', qual(is)?	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde
3.1 E 3.2	SIM	Eletricidade em baixa tensão	4 min/mês, em média.	SIM	Instrução para desenergização para intervenções; Aterramento das instalações; Dispositivos interruptores residuais de proteção; Uso de EPI especificado no processo (LUVAS).	SIM. Condições eliminadas pela ausência de corrente elétrica circulante no caso de desenergização do circuito monofásico do elevador ou neutralizadas pelos dispositivos de proteção e uso de EPI's durante a intervenção técnica.	(1) Contatos esporádicos com o agente com as partes móveis desligadas.	(2) Efeitos severos à saúde, preocupante (QUANDO NÃO APLICADAS AS MEDIDAS DE CONTROLE).
3.3	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
3.4 E 3.6	SIM	Prensagem mecânica	8 min/mês, em média.	SIM	Proteção de partes móveis. Instrução para desligamento em caso de necessidade de intervenção. Uso de EPI especificado no processo.	SIM. Condições neutralizadas pela impossibilidade de contato direto enquanto as partes móveis estiverem em movimento.	(1) Contatos esporádicos com o agente com as partes móveis desligadas.	(2) Efeitos severos à saúde, preocupante (QUANDO NÃO APLICADAS AS MEDIDAS DE CONTROLE).
3.5	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
3.7	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
3.8	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
3.9	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
3.10	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
3.11	NÃO	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO 4: CABINA EM CIMA

Objetivo: Acessar a cabina do elevador conforme processo de segurança de acesso ao topo da cabina, efetuando todos os testes antes da entrada em serviço; manter permanentemente o equipamento em modo 'manutenção'; verificar os comandos de subida e descida do 'SOBE-DESCE'; testar o sistema de segurança/bloqueio do elevador através do desarme do contato de segurança da porta de alçapão (quando existir), inspecionar o estado de desgaste das corrediças superiores de cabina e de contra-peso; inspecionar o estado dos tirantes e demais elementos de fixação dos cabos de tração; testar manualmente o contato de segurança do aparelho de segurança; inspecionar os elementos mecânicos do operador de portas efetuando os ajustes quando necessário; limpar a estrutura superior do teto do elevador.

ATIVIDADES *	FR	VER	AJU	LUB	LIM
4.1. Porta e contato de emergência	S				
4.2. Corrediças sup., sus. dos cabos e chaves de indução	T				
4.3. Aparelho de segurança	M	3			2
4.4. Operador de Portas	TS				
4.5 Teto/Estrutura	S				

* Conforme TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

LEGENDA

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRUPO 4

Item	Existe Exposição à condição de RISCO?	Se 'SIM', qual(is)?	Tempo de exposição (quando existir)	Existe(m) medida(s) de controle?	Se 'SIM', qual(is)?	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde
#	SIM	Queda de nível diferente	18 min/mês, em média, para um elevador de 10 paradas.	SIM	O próprio sistema de tracionamento cabina-contrapeso; Uso de guarda-corpos de proteção em cima do elevador; Uso obrigatório de EPI especificado no processo (CINTO-LIMITADOR)	SIM.	(2) Contato frequente com o agente.	(2) Efeitos severos à saúde, preocupante (QUANDO NÃO APLICADAS AS MEDIDAS DE CONTROLE).
#	SIM	Eletricidade em baixa tensão (trabalho em área próxima).	18 min/mês, em média, para um elevador de 10 paradas	SIM	Aterramento elétrico das instalações, dispositivos interruptores residuais de proteção, uso de EPis especificado no processo (LUVAS). Desenergização em caso de intervenções.	SIM. Uso de caixas de plugação fechadas evitando contato indesejado; aterramento elétrico; dispositivos de proteção iDR; uso de EPI (LUVAS) para execução das tarefas destacadas neste Grupo.	(1) Contatos esporádicos com o agente.	(2) Efeitos severos à saúde, preocupante (QUANDO NÃO APLICADAS AS MEDIDAS DE CONTROLE).
4.1	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
4.2	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
4.3	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
4.4	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
4.5	NÃO	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO 5: CAIXA DE CORRIDA

Objetivo: Limpar e lubrificar as guias e suportes de fixação conforme necessidade; testar os limites de parada de subida e descida; inspecionar visualmente a polia de desvio, o estado dos cabos de manobra e da pré-fiação de poço; inspecionar o contra-peso (elementos de fixação, bateria de pesos e corrediças), verificar o estado e funcionamento dos mecanismos mecânicos de abertura e fechamento das portas de pavimento em todos os andares.

ATIVIDADES *	FR	VER	AJU	LUB	LIM
5.1. Polia de desvio	T				
5.2. Limites de Parada de subida	M	3			
5.3. Guias e suportes *	Q			1,5	1,5
5.4. Cabos de manobra e fiações	S	5			
5.5. Portas de pavto e Fecho eletromecânico *	Q				
5.6. Contra peso	T				
5.7. Limite de redução de descida	M	2			
5.8. Limite de Parada de descida	M	3			

* Conforme TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

LEGENDA

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRUPO 5

Item	Existe Exposição à condição de RISCO?	Se 'SIM', qual(is)?	Tempo de exposição (quando existir)	Existe(m) medida(s) de controle?	Se 'SIM', qual(is)?	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde
5.1	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
5.2	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
5.3	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
5.4	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
5.5	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
5.6	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
5.7	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
5.8	NÃO	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO 6: POÇO

Objetivo: Acessar o poço do elevador conforme processo de segurança de acesso ao poço, efetuando todos os testes antes da entrada em serviço; inspecionar o estado dos amortecedores apára-choques da cabina e contra-peso (molas, *buffers* ou pistões hidráulicos) e da cornija, testar o contato de segurança da polia tensora; acionar manualmente o mecanismo do freio de segurança, lubrificar e ajustar quando necessário; inspecionar o estado de desgaste da polia, cabos e corrente de compensação, inspecionar a medida de deslize do contra-peso; efetuar limpeza do poço.

ATIVIDADES *	FR	VER	AJU	LUB	LIM
6.2. Corrediça inferiores	TS			2	2
6.3. Aparelho de Segurança	MT	6			
6.4. Aparachoque e cornija	T				
6.5. Polia, cabos e corrente de compensação	T				
6.6. Polia tensora	T				
6.7. Deslize do contrapeso	T				
6.8. Fundo do Poço	B				

* Conforme TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

LEGENDA

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRUPO 6

Item	Existe Exposição à condição de RISCO?	Se 'SIM', qual(is)?	Tempo de exposição (quando existir)	Existe(m) medida(s) de controle?	Se 'SIM', qual(is)?	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde
6.1	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
6.2	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
6.3	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
6.4	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
6.5	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
6.6	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
6.7	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
6.8	NÃO	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO 7: GERAL

Objetivo: Instalar as sinalizações de aviso de manutenção, consultar o dispositivo auto-diagnóstico (quando existir) para verificação dos últimos defeitos ou alertas gravados no microprocessador existente no quadro de comando; atender as demandas do cliente que não constam no plano de manutenção do mês desde que em conformidade com o tempo e as ferramentas disponíveis na ocasião. Em caso de impossibilidade de execução do serviço mediante a realização da APR *in loco*, exercer o direito de recusa conforme previsão legal constante na NR-10.

ATIVIDADES *	FR	VER	AJU	LUB	LIM
7.1. Manutenção Dirigida	M		10		
7.2. Colocação e retirada das placas de MPP	M		1		
7.3. Consulta ao auto diagnóstico	M				

* Conforme TABELA DE ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

LEGENDA

FR	FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO DA TAREFA
VER	VERIFICAR
AJU	AJUSTAR
LUB	LUBRIFICAR
LIM	LIMPAR

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO GRUPO 7

Item	Existe Exposição à condição de RISCO?	Se 'SIM', qual(is)?	Tempo de exposição (quando existir)	Existe(m) medida(s) de controle?	Se 'SIM', qual(is)?	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde
7.1	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
7.2	NÃO	-	-	-	-	-	-	-
7.3	NÃO	-	-	-	-	-	-	-

d. RISCOS DE ACIDENTES NA ATIVIDADE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE ELEVADORES

Considerando que a atividade de assistência técnica refere-se à manutenções corretivas, ou seja, reparações necessárias posteriormente a ocorrência de uma falha no elevador, não haverá condições de exposições à riscos diferentes dos quais um serviço de manutenção preventiva periódico é submetido, visto que o ambiente e o equipamento são os mesmos.

Ressalta-se, entretanto, que dependendo da demanda originária do chamado corretivo, o tempo de exposição poderá ser diferente do previsto no processo de manutenção preventiva. Entretanto, as medidas de controle e sua eficácia serão as mesmas.

Observa-se ainda, que com o avanço da tecnologia, a metodologia de análise de falhas bastante utilizada em assistência técnica aplicada à elevadores fabricados notadamente a partir da década de 90, utiliza-se de sistemas do tipo **IHM-Interface Homem- Máquina**, que são dispositivos típicos para leitura de dados de falhas indicadas pelo próprio quadro de comando através dos registros efetuados em microcontroladores.

5. SEGURANÇA INTRÍNSICA DOS EQUIPAMENTOS – EQUIPAMENTOS FABRICADOS E INSTALADOS CONFORME NORMAS TÉCNICAS DA ABNT

Os elevadores são equipamentos “intrinsecamente seguros”, devido as suas características de projeto e instalação previstas nas normas técnicas da ABNT. Primeiramente devemos destacar que os elevadores são equipamentos muito seguros, tanto para os usuários quanto para os técnicos que realizam as manutenções. Estatisticamente é considerado o meio de transporte de pessoas mais seguro que normalmente utilizamos. Esta segurança está intrinsecamente relacionada com as normas técnicas, pois estes equipamentos possuem uma “padronização” na sua concepção de projeto, instalação e manutenção, definida e regulamentada pelas normas técnicas da ABNT.

A maior parte dos elevadores é do tipo “de passageiros” e foi inicialmente projetada com base nos requisitos de segurança da norma técnica ABNT NB-30, substituída no ano de 1985 pela norma técnica ABNT NBR 7192, a qual também foi posteriormente substituída no ano de 1999 pela norma técnica NBR NM-207, essa última vigente.

As normas técnicas de elevadores se diferenciam das demais normas técnicas, seu principal objetivo é DEFINIR REQUISITOS DE SEGURANÇA, diferente da maioria das normas técnicas que estabelece apenas “padrões de dimensões ou padrões construtivos”. Neste sentido destacamos o OBJETIVO da norma técnica ABNT NM-207, expresso textualmente no item introdução:

“Norma Técnica ABNT NM-207 – Elevadores Elétricos de passageiros – Requisitos de Segurança para Construção e Instalação

0. Introdução.

0.1. Generalidades

0.1.1. O objetivo desta Norma é definir regras de segurança relativas a elevadores elétricos de passageiros com vistas a proteger as pessoas e objetos contra os riscos de acidentes relacionados com as operações pelo usuário, de manutenção e de emergência em elevadores.

0.1.2. Têm sido feitos estudos dos vários aspectos de acidentes possíveis com elevadores nas seguintes áreas:

0.1.2.1. Possíveis riscos devido a:

- a) Corte;*
- b) Esmagamento;*
- c) Queda;*
- d) Impacto;*
- e) Aprisionamento;*
- f) Fogo*
- g) Choque elétrico;*
- h) Falha do material devido a:*
 - Dano mecânico;*
 - Desgaste;*
 - corrosão;*

0.1.2.2. Pessoas a serem protegidas:

- a) Usuários;*
- b) Pessoal de manutenção e inspeção*
- c) Pessoas que se encontram fora da caixa, da casa de máquinas e casa de polias (se existir);”*

Os elevadores são concebidos de forma que todas as atividades de inspeções e manutenções possam ser executadas por uma única pessoa, tendo dispositivos de parada e de inspeção nos locais acessíveis aos técnicos de manutenção: poço, caixa de corrida, sobre a cabina e casa de máquinas. As atividades de manutenção do elevador devem ser efetuadas por um único técnico, sendo inclusive uma vedação trabalharmos com mais de um técnico em níveis diferentes devido ao risco de queda de ferramentas ou operações indevidas.

Como vimos, os elevadores são equipamentos INTRINSICAMENTE SEGUROS, pois sua concepção de projeto, instalação e manutenção é realizada de forma a prevenir acidentes e minimizar riscos, tanto dos usuários quanto dos técnicos de manutenção e instalação, tendo uma “padronização” de REQUISITOS DE SEGURANÇA dos equipamentos estabelecidos em normas técnicas aceitas internacionalmente, sendo as normas técnicas da ABNT compatíveis com as normas internacionais EN (Norma Europeia), ISO e ASTM.

6. DA NÃO OBRIGATORIEDADE DE TRABALHOS EM DUPLA NA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO E AUSÊNCIA DA CONDIÇÃO DE GRAVE E IMINENTE RISCO

A condição determinante para a definição da necessidade de um trabalho em dupla na atividade de manutenção (ou mesmo de instalação ou outras) é que consta disposto nas NORMAS REGULAMENTADORAS do Ministério do Trabalho e Emprego, notadamente, a NR-10 quando o serviço possui correlação com instalações elétricas.

Ocorre que é explícita a condição definida que proíbe o trabalho individual, vejamos:

Item 10.7.3 da NR-10: "Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT (alta tensão), bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência - SEP, não podem ser realizados individualmente".

Alta tensão está definida no glossário daquela Norma como: "*tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra*".

Conforme bem analisado pelo Engenheiro João José Barrico de Souza, ocorre que os elevadores, objeto da presente análise, são alimentados por tensões elétricas de 110 a 380 Volts em corrente alternada, e portanto não caracterizam "TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO" condição do *caput* do item 10.7, não podendo ser aplicada à condição em análise. Por outro lado os serviços em elevadores não configuram atividades realizadas no SEP - Sistema Elétrico de Potência, assim definido no glossário da NR10: "***conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive***". **Portanto os serviços em elevadores não configuram atividades no SEP.**

As análises das condições demonstram cabalmente que o conceito de trabalho acompanhado não é obrigatório aos serviços de manutenção de elevadores.

Em relação à interpretação de que a falta de outro trabalhador na realização dos serviços de manutenção de elevadores fundamentaria uma condição de "**grave e iminente risco**" é completamente equivocada.

Essa condição de trabalho individual não pode ser entendida como a condição de risco GRAVE, ou seja, risco de gravidade muito elevada, que possa causar acidente de trabalho ou doença profissional com lesão GRAVE à integridade física do trabalhador. Também não pode ser entendida como a condição de risco IMINENTE, ou seja, risco de provocar acidente de trabalho ou doença profissional ao trabalhador que está em via de efetivação imediata.

Diante da contextualização do assunto e os aspectos normativos, torna-se clara que a atividade de manutenção de elevadores não se enquadra nos aspectos elencados pela NR-10 quanto à exigência de trabalho em dupla, seja por não fazer parte do SEP (Sistema Elétrico de Potência) ou por não possuir alta tensão em qualquer parte de uma instalação.

Destaca-se ainda, de forma complementar, que a maior parte das intervenções na parte elétrica de elevadores se dá em circuitos de **extra-baixa tensão**, nível de diferença de potencial caracterizada por não oferecer riscos de segurança aos profissionais, também conhecida como **tensão de segurança**, e quando da necessidade de intervenção em sistemas alimentados por baixa tensão a mesma é feita sob o procedimento de desenergização antecipada como medida proteção coletiva seguindo os preceitos do item 10.5.1 da NR10”

7. PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

A adoção de um plano de emergência e a garantia de sua aplicabilidade é responsabilidade da empresa. A ThyssenKrupp Elevadores dispõe da “ROTINA EM ACIDENTE DO TRABALHO E EMERGÊNCIA MÉDICA PARA TRABALHOS DE MANUTENÇÃO EM CAMPO”, que objetiva definir procedimentos e processos a serem adotados pelos colaboradores em caso de acidente do trabalho e emergência para trabalhos de manutenção em campo.

Situações de emergência devem ser evitadas por meio de ações preventivas e corretivas como forma de preservar a vida de todos os trabalhadores. A responsabilidade por garantir a segurança não é única e exclusiva da empresa, como propriamente destaca a NR-10 em seu item 10.13.4 – **CABE AOS TRABALHADORES: “zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho”** e também o item 10.13.1 – **“as responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.”**

Cabe às empresas manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados e fornecer os EPI’s adequados.

Condições de emergência são complexas em virtude do grau da lesão proveniente de um acidente de trabalho. Entretanto, observando as estatísticas nacionais e internas acerca de acidentes com afastamento na atividade de manutenção de elevadores, não se pode admitir que toda e qualquer lesão no trabalho incorrerá em altíssima gravidade, com perda de consciência e ameaça à vida. Dessa forma, o procedimento de emergência deve ser aplicável desde às pequenas lesões como a casos críticos.

Ressalta-se, inclusive, que o plano de emergência pode usufruir-se da esfera pública como previsto na NR-35 (item 35.6.1.1), considerando que serviços de emergência vinculados aos estados e municípios possuem em geral estrutura de pronto-atendimentos devidamente equipadas.

8. ESCALA HIPOTÉTICA DE EXPOSIÇÃO AO RISCO

Considerando uma escala temporal de exposição aos principais riscos identificados na atividade de manutenção de elevadores, verificamos que em 14,56% do tempo de trabalho de manutenção, há exposição à condições de perigo, que com a utilização das medidas de controle citadas na análise qualitativa, têm seus RISCOS eliminados ou neutralizados.

Dos 14,56% do tempo, 6,47% representam exposição ao perigo da corrente elétrica.

ATIVIDADE	% DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DE 1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM ELEVADOR DE 10 PARADAS
1.1. Painel de operação	0,49%
1.2. Interfone ou intercomunicador	0,97%
1.3. Iluminação, sub-teto e ventilador	2,43%
1.4. Painéis de acabamento, frisos e piso	0,24%
1.5. Guarda corpo e espelhos	0,24%
1.6. Portas, corrediças e régua de segurança	0,97%
1.7. Indicador	1,46%
1.8. Comandos Cabineiro, ventilador e banquetta	2,91%
2.1. Botões e indicadores *	0,49%
2.2. Portas e soleiras *	0,49%
2.3. Aceleração, desaceleração e nivelamento	0,81%
3.1. Proteções e conexões (Painel de Força)	2,43%
3.2. Quadro de Comando	1,62%
3.3. Bateria e fonte de luz de emergência	4,85%
3.4. Máquina e Cabos de tração	1,94%
3.5. Motor de indução	0,97%
3.6. Freio e contato BK ou CPF	6,15%
3.7. Regulador de Velocidade	3,88%
3.8. Interfone ou intercomunicador	0,65%
3.9. Limite Final de subida	0,97%
3.10. Limite Final de descida	0,97%
3.11. Aparelho de Segurança	1,94%
4.1. Porta e contato de emergência	0,16%
4.2. Corrediças sup., sus. dos cabos e chaves de indução	4,85%
4.3. Aparelho de segurança	4,85%
4.4. Operador de Portas	6,80%
4.5. Teto/Estrutura	0,49%

5.1. Polia de desvio	0,32%
5.2. Limites de Parada de subida	2,91%
5.3. Guias e suportes *	0,97%
5.4. Cabos de manobra e fiações	0,81%
5.5. Portas de pavto e Fecho eletromecanico *	3,88%
5.6. Contra peso	3,24%
5.7 Limite de redução de descida	1,94%
5.8. Limite de Parada dee descida	2,91%
6.2. Corrediça inferiores	2,27%
6.3. Aparelho de Segurança	7,77%
6.4. Aparachques e cornija	1,62%
6.5. Polia, cabos e corrente de compensão	1,94%
6.6. Polia tensora	0,97%
6.7. Deslize do contrapeso	0,32%
6.8. Fundo do Poço	2,43%
7.1. Manutenção Dirigida	9,71%
7.2. Colocação e retirada das placas de MPP	0,97%
7.3. Consulta ao auto diagnóstico	0,00%
TOTAL	100,00%

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente trabalho objetivou inicialmente caracterizar a atividade de manutenção de elevadores, bem como a composição de uma análise qualitativa das condições de exposição aos agentes com potencial de causar danos ou lesões.

Objetivamos ainda determinar a desnecessidade de trabalho em dupla seja por ausência de determinação legal, descaracterização técnica do tipo de instalação elétrica na qual um elevador está inserido (baixa tensão), ou por procedimentos de emergência, que hoje ainda são subjetivamente definidos nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e que não representam condição substancial para exigência de trabalho em dupla em elevadores.

Podemos concluir que o tempo de exposição à condições de perigo na atividade de manutenção de elevadores é em torno de 15% do tempo total da atividade, o que pode ser considerado tolerável quando comparado à outras atividades de nível técnico e desde que aplicadas ações de prevenção à acidentes do trabalho.

Conclui-se também que as medidas de controle apresentadas como mecanismos de eliminação, neutralização ou mitigação dos riscos são eficientes, desde que cumpridas preservam a segurança, a saúde e a vida de técnicos de manutenção.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, MANUAIS, NORMAS TÉCNICAS E LEGISLAÇÃO

10.1 NORMAS TÉCNICAS E LEGISLAÇÃO

ABNT NBR NM 207/99 – Elevadores Elétricos de passageiros. Requisitos de Segurança para Construção e Instalação.

ABNT NBR 15597/08 – 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.

ABNT NBR 16083/12 – Manutenção de elevadores, escadas rolantes e esteiras rolantes – Requisitos para instruções de manutenção.

ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

NORMAS REGULAMENTADORAS do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR-10 e NR-35.

10.2 MANUAIS*

Manual de Manutenção Preventiva Programada (CETEC 603);

Metodologia para análise de falhas em elevadores (CETEC 918);

Eletricidade básica para elevadores (CETEC 601);

Eletrônica básica para elevadores (CETEC 602);

Aterramento elétrico para elevadores (CETEC 802);

Trabalhos em eletricidade (SSMA-040).

Tabela de Atividades da Manutenção Preventiva (TDISE-002);

Tabela de Códigos de defeitos (TDISE-003).

Plano anual de manutenção preventiva para elevadores elétricos (TDISE-010).

* Produzidos e disponibilizados pela ThyssenKrupp Elevadores S/A.

10.3 OUTROS

Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR10. MTE. **Joaquim Gomes Pereira e João José Barrico de Souza**. 2011.

Parecer técnico. *Não-obrigatoriedade de trabalho em dupla na atividade de manutenção de elevadores*. **João José Barrico de Souza**. 2013.