

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO**

LUCIANO ROBERTO GRANDO

**ANÁLISE E TOLERÂNCIA DE RISCO NAS ATIVIDADES DE
MANUTENÇÃO DE ELEVADORES DE PASSAGEIROS E CARGAS
PERICULOSIDADE POR ENERGIA ELÉTRICA**

**São Leopoldo
Novembro de 2016**

Luciano Roberto Grandó

**ANÁLISE E TOLERÂNCIA DE RISCO NAS ATIVIDADES DE
MANUTENÇÃO DE ELEVADORES DE PASSAGEIROS E CARGAS
PERICULOSIDADE POR ENERGIA ELÉTRICA**

Artigo apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho,
pelo Curso de Especialização em
Engenharia da Universidade do Vale do
Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. M.e Ricardo Leck

São Leopoldo

Novembro de 2016

ANÁLISE E TOLERÂNCIA DE RISCO NAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DE ELEVADORES DE PASSAGEIROS E CARGAS PERICULOSIDADE POR ENERGIA ELÉTRICA

Luciano Roberto Grando*

Orientador: Prof. M.e Ricardo Leck

Resumo: Este artigo técnico apresenta uma análise de requisitos e procedimentos para reduzir o risco por energia elétrica nas atividades de manutenção de elevadores, identificando os riscos e perigos envolvidos nas tarefas, e as medidas de controle necessárias para a eliminação, neutralização ou mitigação dos efeitos do risco por energia elétrica para os trabalhadores, objetivando assim descaracterizar a periculosidade prevista no Anexo IV da NR-16.

Abstract: This technical paper presents an analysis of requirements and procedures to reduce the risk of electric energy in the maintenance activities of elevators, identifying the risks and hazards involved in the tasks, and the necessary control measures for the elimination, neutralization or mitigation of the effects Of the risk by electric energy to the workers, aiming at thus to characterize the dangerousness foreseen in Annex IV of NR-16.

Palavras-chave: Elevadores. Manutenção. Análise de Risco. Energia Elétrica. Periculosidade. Anexo IV NR-16.

* Consultor Sênior. Engenheiro Mecânico pela UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1995). Pós-graduação pela ESPM - Escola Superior de Propaganda e Marketing. Diretor técnico da empresa Grando Engenharia, empresa de consultoria técnica especializada em elevadores e escadas rolantes. Engenheiro de projeto e desenvolvimento de produto, instalação e assistência técnica de elevadores e escadas rolantes. Responsável técnico pela instalação e manutenção de mais de 4.000 equipamentos, entre elevadores, escadas rolantes, pontes de embarque e plataformas elevatórias. Autor de diversos artigos técnicos inerentes ao ramo de elevadores, com publicações em sites e revistas especializadas. Presidente da ABEMEC-RS (Associação Brasileira de Engenheiros Mecânicos, Sessão Rio Grande do Sul). Membro da comissão de estudos de elevadores da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Consultor, palestrante e conferencista especializado em elevadores, escadas rolantes e equipamentos de transporte vertical. Perito especializado em equipamentos de transporte vertical, atuando como perito do Juiz e perito assistente.

1 INTRODUÇÃO

Esse artigo representa uma revisão, complementação e atualização do artigo técnico publicado pela ABEMEC-RS – Associação Brasileira de Engenheiros Mecânicos - em 2013 sobre o mesmo tema: ANÁLISE E TOLERÂNCIA DE RISCO NA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DE ELEVADORES. Essa revisão se justifica pela modificação das NRs - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especialmente a publicação do Anexo IV da NR-16 vigente a partir de julho/2014.

Elaborado com base em uma análise de caso de uma grande empresa multinacional especializada no projeto, fabricação, instalação e manutenção de elevadores, com cerca de 1.000 trabalhadores envolvidos nas atividades relacionadas com a manutenção desses equipamentos. O estudo foi realizado em conjunto com a área de segurança do trabalho e área operacional da referida empresa, sendo analisados, e quando necessário redefinidos, os procedimentos de trabalho, os EPIs utilizados nas atividades e as proteções coletivas.

Apresentamos uma abordagem técnica das condições de segurança no trabalho para o desenvolvimento das atividades de Manutenção de Elevadores Elétricos de Passageiros e Cargas, especificamente as questões relacionadas aos riscos inerentes à energia elétrica e a existência ou não de periculosidade para o pessoal técnico das empresas de Manutenção de Elevadores (função de técnico e supervisor de Manutenção).

Será apresentada uma análise dos equipamentos ELEVADORES ELÉTRICOS DE PASSAGEIROS, com base nas normas técnicas da ABNT, e uma análise dos PROCEDIMENTOS DE TRABALHO, com base nas rotinas operacionais das empresas especializadas, e análise de risco dessas atividades com base nas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, tendo embasamento e análise de engenheiros especialistas em suas áreas de atuação.

Não faremos nesse uma descrição detalhada dos equipamentos dos elevadores, pois foi objeto do artigo técnico publicado pela ABEMEC-RS – Associação Brasileira de Engenheiros Mecânicos - em 2013 sobre o mesmo tema: ANÁLISE E TOLERÂNCIA DE RISCO NA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DE ELEVADORES.

Neste artigo abordaremos as atividades de MANUTENÇÃO PREVENTIVA e MANUTENÇÃO CORRETIVA DE ELEVADORES ELÉTRICOS DE PASSAGEIROS E CARGAS, com base nos procedimentos operacionais padrão (POP) da empresa objeto desse estudo.

Entre os principais mecanismos a serem analisados, encontram-se os EPC - Equipamentos de Proteção Coletiva, os EPI - Equipamentos de Proteção Individual – e os procedimentos de trabalho utilizados para as atividades relacionadas ao processo de manutenção de elevadores, além das técnicas, metodologias e procedimentos operacionais empregados pelas empresas especializadas nesse setor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ANÁLISE E TOLERÂNCIA DE RISCO

Conforme NR-10, o empregador deve prover uma adequada gestão de segurança para seus empregados com medidas preventivas de controle do risco elétrico, através de técnicas de ANÁLISE DE RISCO, com estabelecimento de medidas de controle, especialmente os procedimentos de trabalho, equipamentos de proteção individual e coletiva, de forma a garantir a segurança e saúde no trabalho. *“NR-10 - 10.2 Medidas de Controle - 10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.”*

2.2 ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DE ELEVADORES

Conforme Gomes (2013, pg 3), existe na literatura inúmeras definições acerca do conceito de manutenção. *“A 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 mantido.”

Para elevadores a atividade de manutenção é subdividida em dois grupos, manutenção preventiva programada e manutenção corretiva, em geral as empresas deste setor não trabalham com o conceito de manutenção preditiva. Na manutenção preventiva programada, os serviços a serem realizados são definidos por um procedimento operacional padrão (POP), onde são estabelecidas a sequência, as rotinas e o tipo de serviço a ser realizado, tais como inspeção, ajuste, limpeza e lubrificação de peças e componentes. Este tipo de serviço em geral é periódico e visa prevenir a ocorrência de falhas; possui uma listagem (rota) de elevadores na qual os técnicos executam mensalmente as atividades.

Já na manutenção corretiva, a demanda é incerta, ou seja, não há previsibilidade da ocorrência e a demanda ocorre por necessidade de reparação/conserto do equipamento. Neste caso, o serviço ocorre quando o elevador apresenta um defeito/falha 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.

2.3. ELEVADORES ELÉTRICOS DE PASSAGEIROS

Conforme definição da ABNT NBR NM-207, Elevadores são equipamentos eletromecânicos instalados permanentemente nas edificações destinados ao transporte de pessoas e pequenas cargas em edifícios residenciais e comerciais, ou seja, são equipamentos que a população em geral utiliza diariamente. Sua comercialização e instalação são realizadas por empresas especializadas, normalmente o fabricante que agrega sua marca ao elevador. Durante a sua vida útil os elevadores necessitam dos serviços de manutenção preventiva e corretiva, realizados por técnicos de empresas especializadas, que pode ser a mesma empresa fabricante do equipamento ou empresas de Manutenção de Elevadores.

Por exigência da legislação da maior parte dos municípios, e recomendação dos fabricantes, todos os elevadores devem possuir responsabilidade técnica pela sua manutenção, sofrer manutenção preventiva mensal, tendo no mínimo a previsão da execução de uma manutenção preventiva mensal, e disponível manutenção corretiva conforme necessidade.

Conforme exigência do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, todos os elevadores devem possuir responsabilidade técnica de profissional e empresa devidamente registrados no CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de seu estado, com o recolhimento da ART – Atribuição de Responsabilidade Técnica. A decisão normativa 36 estabelece essa obrigatoriedade e detalha as atribuições profissionais legais conforme as atividades a serem desenvolvidas.

Para a atividade de manutenção de elevadores, conforme Decisão Normativa 36 do CONFEA, 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, a responsabilidade técnica não pode ser assumida por profissionais da área elétrica.

Por força da legislação, e boa prática das empresas fabricantes, o projeto, fabricação e instalação destes equipamentos atende aos requisitos das normas técnicas brasileiras editadas pela ABNT, portanto, trata-se de equipamentos que possuem características construtivas e de segurança definidas nas referidas nessas normas técnicas. Especificamente quanto aos Elevadores Elétricos de Passageiros e Cargas temos as normas: ABNT NM-207, ABNT NBR 16.042 e ABNT NBR 14.712.

Para a finalidade de nosso estudo, não temos diferenças de procedimentos de trabalho ou riscos em relação aos elevadores elétricos do tipo com casa de máquinas, tipo sem casa de máquinas e elevadores elétricos de carga, desta forma faremos a análise detalhada de um elevador de passageiros com casa de máquinas, modelo que abrange mais de 80% do parque instalado no Brasil, regido pela norma ABNT NM-207.

Nosso estudo considerou os elevadores instalados em conformidade com as normas técnicas brasileiras ABNT NM-207, ABNT NBR 16.042 e ABNT NBR 14.712, que atendem aos requisitos dessas normas quanto ao projeto e instalação dos equipamentos.

2.4 REQUISITOS DE SEGURANÇA DOS EQUIPAMENTOS E DOS LOCAIS DE INSTALAÇÃO dos elevadores – NORMAS TÉCNICAS ABNT

Primeiro destacamos 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. Essa segurança está intrinsecamente relacionada com as normas técnicas, pois estes equipamentos possuem uma “padronização” na sua concepção de projeto, instalação e manutenção, definida pelas normas técnicas da ABNT.

Os elevadores elétricos de passageiros foram inicialmente projetados 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. Para elevadores de carga temos no Brasil a norma técnica NBR 14.712, com última revisão em 2013. Posteriormente em 2012 foram normatizados no Brasil os elevadores tipo sem casa de máquinas através da ABNT NBR 16.042. Conforme referimos, nossa análise foi realizada em elevadores que atendem aos requisitos das normas técnicas brasileiras ABNT NM-207, ABNT NBR 16.042 e ABNT NBR 14.712.

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”. Os requisitos de segurança são REGRAS que estabelecem características que os equipamentos devem possuir por concepção de projeto, que foram previamente definidos nas normas técnicas com base em uma análise de risco dos equipamentos. O objetivo da norma técnica de elevadores é definir regras de segurança para o projeto e instalação do equipamento, de modo a proteger os usuários e os técnicos quanto ao risco de acidentes, expresso textualmente na referida norma técnica:

“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);”

Assim, conforme as regras definidas nas normas técnicas, 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 ABNT NM-207, ABNT NBR 16.042 e ABNT NBR 14.712 compatíveis com as normas internacionais da ISSO, ASTM e Comunidade Europeia.

Em relação ao risco por eletricidade em baixa tensão, os equipamentos e circuitos elétricos dos elevadores possuem, conforme norma técnica, isolamento dos condutores energizados, desta forma é minimizado o risco de choque elétrico tanto para os usuários quanto para os técnicos de manutenção. O isolamento dos condutores possui duplo grau de isolamento (IP2) e não permite o contato com partes energizadas por objetos com diâmetro inferior a 6mm, ou seja, não é possível acessar as partes energizadas de um quadro de comando apenas com as mãos e partes do corpo.

2.5 SISTEMA DE GESTÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO

A empresa objeto de nossa análise possui um sistema de gestão segurança estruturado e organizado, com pessoal e procedimentos operacionais, identificando assim os riscos envolvidos nas atividades e definindo medidas de controle, tendo o sistema de gestão da segurança a seguinte estruturação:

- **PPRA** – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, relacionados à identificação dos riscos físicos, químicos e biológicos e a forma de prevenção.
- **Tabela de Atividades da Manutenção:** procedimentos que identificam em cada atividade os riscos envolvidos, as medidas de proteção e os EPIs a serem utilizados.
- **Prevenção de Acidentes:** Procedimentos relacionados com a prevenção de acidentes, no caso em estudo para o risco de trabalhos. Relacionado com eletricidade temos a DESENERGIZAÇÃO e o BLOQUEIO ELÉTRICO para as intervenções nos equipamentos.
- **Ordem de Serviço na função (OS):** Procedimentos de trabalho na função, procedimento de desenergização para intervenção elétrica e o uso de EPIs.
- **EPIs – Equipamentos de Proteção Individual:** Procedimentos estabelecidos para controle e registro da entrega e uso dos equipamentos de proteção individual. Relacionado com energia elétrica

temos o EPI Luva Isolante Elétrica e o BLOQUEIO ELÉTRICO (trava + cadeado + etiqueta).

- **TREINAMENTO:** Gestão e controle de treinamentos na função para conhecimento técnico específico, treinamento em NR-10 e reciclagem.
- **FISCALIZAÇÃO E CONTROLE:** Estrutura de fiscalização e controle da observância dos procedimentos de segurança pelos colaboradores, assim como o uso efetivo dos EPIs, com engenheiros e técnicos de segurança atuando nas obras juntamente com o corpo técnico.
- **AUDITORIAS DE SEGURANÇA:** Comprovação efetiva da fiscalização de todos os trabalhadores e registro em formulário específico, objetiva verificar os procedimentos de trabalho, o uso e estado dos EPIs e a segurança dos colaboradores, através de auditorias amostrais.
- **LAUDO DE DESCARACTERIZAÇÃO DA PERICULOSIDADE POR ENERGIA ELÉTRICA:** Laudo técnico, elaborado por profissional habilitado, com análise e descaracterização da periculosidade por energia elétrica, conforme requisito da NR-10 e anexo IV da NR-16.
- **Ferramental:** Uso de ferramentas apropriadas para execução das atividades, com isolamento elétrica. Uso de equipamentos que atendem as normas da ABNT (multímetro isolado).

2.5.1 PPRA – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCO AMBIENTAIS

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 antecede à quantitativa), é determinada a gradação considerada do risco, tomando-se por base os efeitos do agente ou do risco sobre a saúde e a gradação qualitativa de exposição. No PPRA da empresa em análise temos a seguinte gradação para os riscos ambientais:

Tabela 01: Gradação dos Riscos Ambientais do PPRA

*Gradação			
Cat e g o r i a	*Gradação Efeitos à Saúde	Cat 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

Fonte: Sistema de Gestão de Segurança da empresa objeto da análise

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.

No **PPRA** analisado constatamos que a análise qualitativa e quantitativa dos **RISCOS AMBIENTAIS** para os cargos de “Oficial de Manutenção”, também chamado de técnico de manutenção, consta a identificação e gradação dos seguintes riscos:

- a) 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).

- b) 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).
- c) Inexistência de Riscos Biológicos.

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

RISCO FÍSICO (ruído), sendo Elidido pelo uso dos EPIs:

- Protetor Auricular tipo Plug;
- Protetor Auricular tipo Concha;

RISCO QUÍMICO (graxas e óleos minerais), sendo Elidido pelo uso dos EPIs:

- Luva Nitrílica;
- Creme de Proteção;
- Mangote;

2.5.2 SITUAÇÃO DE PERIGO E RISCO

A definição exata de 'perigo' e 'risco' apresenta-se de forma variada quanto ao seu correto entendimento. Para efeito dessa análise relacionada com riscos devido à energia elétrica utilizaremos a definição do 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 adequadas para minimizar ou eliminar os riscos.

Os riscos físicos, químicos e biológicos e suas medidas de controle são definidos no PPRA da empresa, e os riscos de acidente são tratados de forma de prevenção de fatalidades (procedimentos de trabalho). Nesse artigo iremos abordar os riscos de choque elétrico por eletricidade de baixa tensão.

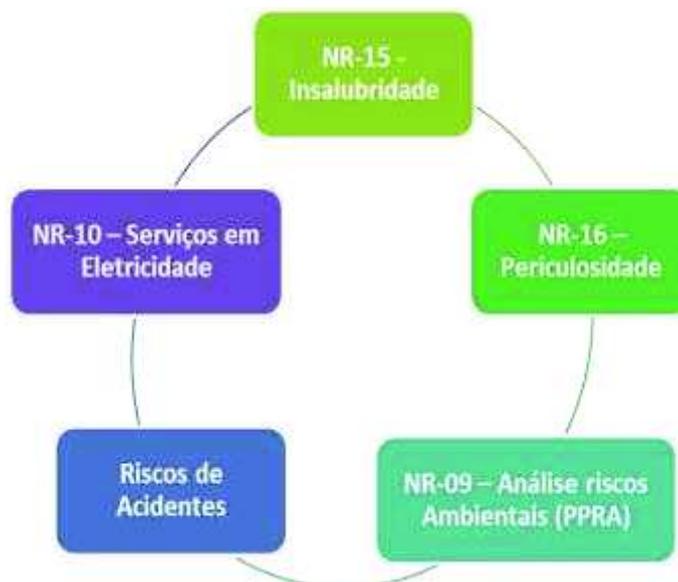
3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ANÁLISE DE RISCO NAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

Em todas as atividades desenvolvidas em qualquer ramo ou função temos riscos aos trabalhadores, os quais devem ser identificados, analisados e mensurados, definindo medidas de controle para que sejam eliminados ou suas consequências permaneçam em níveis toleráveis aos trabalhadores.

Para execução das atividades de manutenção de elevadores temos riscos relacionados com o uso de produtos químicos (lubrificantes), analisados com base na NR-15; riscos ambientais com ruído analisados com base na NR-09; riscos de acidentes relacionados com queda, corte e esmagamento; riscos de choque elétrico analisados com base na NR-16 e NR-10. Resumidamente a figura a seguir apresenta as NRs envolvidas em uma análise de risco para as atividades de manutenção de elevadores:

Gráfico 1: NRs envolvidas na análise de risco das atividades



Fonte: Elaborado pelo autor

Foram identificados riscos associados ao ambiente de trabalho, tais como: agentes químicos, ruído, arranjo físico deficiente, eletricidade, sinalização, transporte de material, perigo de incêndio, queda de altura, risco de corte/esmagamento e etc. Conforme a definição de risco, ele será consequência da análise da probabilidade e da severidade do efeito da exposição à agente ou condições que ofereça risco. Resumidamente a figura a seguir apresenta as etapas para realizarmos uma análise de risco das atividades de manutenção de elevadores:

Gráfico 02: Etapas da análise de risco das atividades



Fonte: Elaborado pelo autor

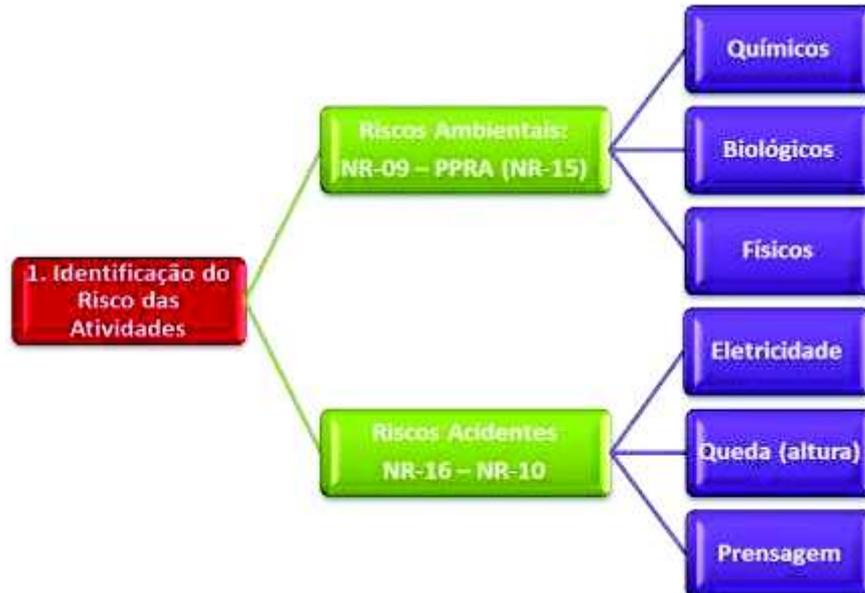
Como base para identificação dos riscos e estabelecimento de medidas de controle foi definida a **TABELA DE ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO**, existindo uma tabela com as atividades da manutenção preventiva e outra para as atividades da manutenção corretiva, contemplando um estudo detalhado de todas as atividades desenvolvidas.

3.1.1 ETAPA 1: IDENTIFICAÇÃO DO RISCO

Para elaboração da **TABELA DE ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO** foram considerados e analisados todos os riscos inerentes às atividades de manutenção

preventiva e corretiva de elevadores, conforme a figura a seguir que apresenta resumidamente a ETAPA 1 de identificação dos riscos:

Gráfico 03: Etapa 1 – Identificação dos Riscos das Atividades



Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.2 ETAPA 2: GRADUAÇÃO DO RISCO

Identificados os riscos (etapa 1) estes foram mensurados, ou seja, uma GRADUAÇÃO DO RISCO com base no Efeito para o trabalhador e na frequência de Exposição deste ao agente, conforme a figura a seguir:

Gráfico 04: Etapa 2 - Graduação dos Riscos: Efeito x Exposição



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a graduação do risco foi necessário estabelecermos uma escala, que indica a necessidade e urgência do estabelecimento das medidas de controle para neutralizar ou reduzir o risco em análise. O modelo do gráfico a seguir foi utilizado para classificar cada risco, seu efeito e sua exposição, obtendo uma graduação gráfica que indica uma escala de prioridade das medidas de controle conforme graduação do risco, posteriormente o estabelecimento das medidas de controle.

Gráfico 05: Etapa 2 - Graduação dos Riscos: Prioridade das Medidas de Controle

		EXPOSIÇÃO				
EFEITO		0	1	2	3	4
0						
1						
2						
3						
4						
		Atividade não apresenta risco ou o risco não é significativo. Não necessita estabelecer medidas de controle.				
		Atividade apresenta BAIXO risco. Estabelecer medidas de controle.				
		Atividade apresenta risco significativo. Não realizar a atividade sem a adoção de medidas de controle.				

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.3 ETAPA 3: MEDIDAS DE CONTROLE

Para elaboração da **TABELA DE ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO** foram definidas as medidas de controle para mitigar/eliminar os riscos inerentes às atividades de manutenção preventiva e corretiva de elevadores.

As **MEDIDAS DE CONTROLE** consistem em medidas para eliminar ou reduzir o risco para o trabalhador, prioritariamente na seguinte ordem:

- 1º. Eliminar o risco:** Medida prioritária, por exemplo com a Desenergização e bloqueio Elétrico para intervenção;
- 2º. Medidas de ordem geral e coletiva:** relacionadas ao equipamento e locais de trabalho, por exemplo proteções coletivas e uso de tensão de segurança (extra-baixa tensão elétrica);
- 3º. Medidas de ordem individual:** EPIs, Ferramental adequado, Procedimentos, treinamento, identificação e caracterização das atividades.

A manutenção de um elevador é um processo realizado em locais distintos em que estão instalados os componentes do elevador, subdividindo-se a atividade em GRUPOS e uma sequência lógica para execução, sendo a mesma rotina e sequência empregada em todos os modelos de elevadores, variável somente o tempo despendido em cada atividade conforme o modelo do elevador. Vejamos a sequência das atividades conforme o grupo (local) em que é realizada a atividade:

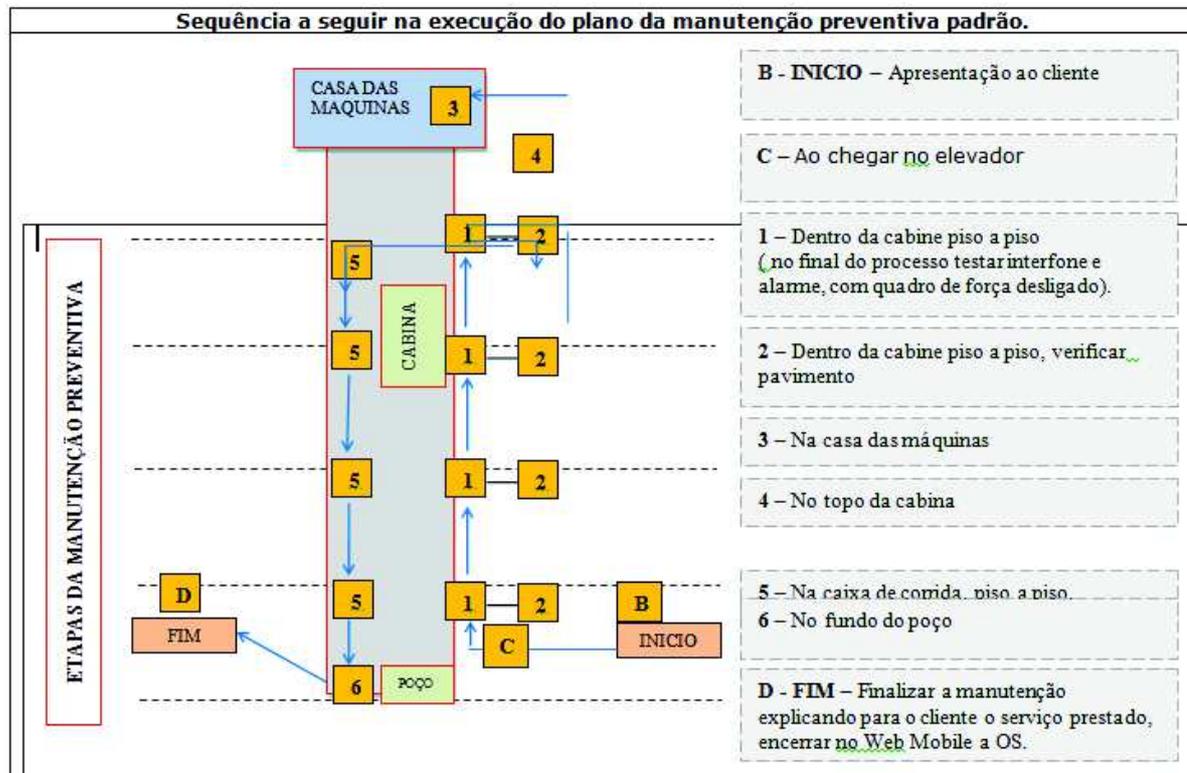
Gráfico 07: GRUPOS (locais) das atividades

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

Fonte: Elaborado pelo autor

A figura seguir identifica os “grupos” e a sequência do desenvolvimento das atividades em um elevador:

Figura 11: GRUPOS e sequência lógica das atividades de manutenção



Fonte: Procedimento da Empresa Objeto desse Estudo

Essa sequência subdividida em GRUPOS foi utilizada para elaborarmos a TABELA DE ATIVIDADES, sendo possível estabelecermos os procedimentos de trabalho e os EPIS em cada grupo, ou seja, conforme o local de trabalho (grupo) foi identificada a atividade, os riscos envolvidos (análise de risco) e definidas as medidas de controle. Desta forma o técnico de manutenção pode identificar previamente as atividades a serem realizadas, os riscos envolvidos nessas atividades, os procedimentos de segurança e os EPIS necessários.

3.1.4 ETAPA 4: IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE

Estabelecidas as MEDIDAS DE CONTROLE (etapa 3), temos que implementá-las, através de procedimentos de trabalho, o que foi detalhado e estabelecido na TABELA DE ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO. A figura a seguir ilustra a identificação das atividades da MANUTENÇÃO PREVENTIVA realizadas no GRUPO 03 - CASA DE MÁQUINAS, com identificação dos riscos, estabelecimento de medidas de controle e EPIS a serem utilizados.

Figura 12: Tabela de atividades de manutenção

NA CASA DE MÁQUINAS		Riscos	Medidas Preventivas / Coletivas	EPI's	
3. CASA DE MÁQUINAS	*3.53.MÁQUINA DE TRACÇÃO	Inspeccionar: Vazamentos, → nível de óleo, → etiqueta do óleo, → cabos de aço, → polia de tração, → Dispositivo para movimentar a cabina na situação de emergência → Limpeza,	1. Acidente: 1.1. Queda de altura, 1.2. Corte, 1.3. Queda de objetos e Projeção de partículas 1.4. Pransagem (partes girantes) 1.5. Choque elétrico 2. Físico: 2.1. Ruído 3. Químico: 3.1. Pó, Poeiras, Névoas 3.2. Contato com produtos químicos - Bloqueio  - Identificação  TENSÃO DE SEGURANÇA: Circuitos de comando (menor que 50 volts CA / 120 volts CC).	TREINAMENTO: Treinamento de Integração de Segurança do Trabalho, NR-10 (Segurança em Eletricidade). FERRAMENTAS - Isoladas - Multímetro isolado e com categoria 3 PROTEÇÃO COLETIVA  Desligar os disjuntores do equipamento na casa máquina conforme procedimento de desenergização. Para executar intervenção nos circuitos utilizar o KIT Bloqueio Elétrico, conforme procedimento PPF.    	Tabela A – A.1 + Tabela A2 conforme necessidade + Luva elétrica: Desligamento dos disjuntores / seccionador do quadro de força e nas medições (multímetro e Teclado TLS).  OBS: Ordem de serviço nº 10. + Protetor auricular: se necessário + Máscara PFF1/PPF2: se necessário  + Luva nitrílica: Limpeza e lubrificação 
	*3.73.CONJUNTO FREIO	Inspeccionar: Condições de funcionamento, → Acionamento → Limpeza → Lubrificação do freio → Alavanca para acionamento do freio na situação de emergência			
	*3.18.REGULADOR DE VELOCIDADE	Inspeccionar: Contato elétrico → Estado do cabo de aço e polia → limpeza → lubrificação.			
	*6.2. QUADRO DE COMANDO	 Com o quadro de força desligado: Inspeccionar: → Fusíveis → Respeito das conexões, → Limpeza geral → Estado dos componentes OBS: Quando da execução de intervenção no quadro de comando ou, em qualquer circuito elétrico (auto transformador, motor, contatos elétricos e etc) o elevador deve ser desenergizado . Constatada qualquer situação de risco o técnico não deve executar nem um tipo de serviço no elevador, exercendo o direito de recusa, exemplo condutores expostos (sem proteção).			

Fonte: Procedimento da Empresa Objeto desse Estudo

A TABELA DE ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO é um POP - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO, que abrange todas as atividades a serem realizadas em todos os grupos (locais), possui as funções a seguir:

- 1º. Identificar o local no elevador: GRUPO (conforme sequência lógica da manutenção);
- 2º. Estabelecer a atividade a ser executada (rotina),
- 3º. Definir a forma (procedimento de segurança) para realizar essa atividade;
- 4º. Identificar os RISCOS envolvidos para execução dessas atividades;
- 5º. Estabelecer e identificar as MEDIDAS DE CONTROLE para execução dessas atividades, contemplando TREINAMENTO, FERRAMENTAS, PROTEÇÕES COLETIVAS e outras;
- 6º. Estabelecer e identificar os EPIs para execução dessas atividades;

Nesse POP, temos identificados os EPIs necessários para execução, constando na tabela de atividades uma tabela como os EPIs conforme o risco, mostrada a seguir:

Figura 13: Tabela de EPIs Utilizados nas Atividades de Manutenção

Tabela A - RISCOS E EPIs DAS ATIVIDADES						
1. Acidente				2. Físico	3. Químico	
1.1 Queda de Altura	1.2 Corte	1.3 Choque Elétrico	1.4 Queda de Objeto	1.5 Projeções de Partículas	2.1 Ruído	3.1 Pó, Poeira ou Produtos químicos
Cinto tipo Limitador 	Luva de Proteção 		Sapato de Segurança  Boné com Casquete ou Capacete de segurança com jugular  ou	Oculos 		Crema para as mãos 
	Mangote de Segurança  ou Camisa de manga comprida	Luva de Proteção Elétrica  Utilizar Ordem de Serviço nº10 Kit de Bloqueio (Garra de bloqueio + cadeado + etiqueta de sinalização de bloqueio)  Obs.: Este item não é considerado como epi, e sim como procedimento de segurança, para fim de bloqueio elétrica.			Protetor auricular tipo plug 	Mascara PPF1/PPF2  Luva Nitrilica 

Fonte: Procedimento da Empresa Objeto desse Estudo

3.1.5 ETAPA 5: VERIFICAÇÃO DA EFETIVIDADE DAS MEDIDAS DE CONTROLE

Implementadas as medidas de controle, temos que garantir o seu fiel cumprimento, ou seja, conforme legislação e normas regulamentadoras compete ao empregador não somente prover procedimentos, treinamentos e EPIs, mas garantir sua eficácia. Na empresa objeto desse estudo, essa etapa de verificação é estruturada e padronizada, realizada através dos supervisores e técnicos de segurança do trabalho, com supervisão rotineira, auditorias e fiscalização periódica do cumprimento dos procedimentos de trabalho e do uso das ferramentas e EPIs.

Nessa etapa de verificação o objetivo é comprovarmos que as medidas de controle efetivamente reduzem o risco para os níveis toleráveis aos trabalhadores.

4. RESULTADO

4.1 ANÁLISE DE RISCO

Para elaborarmos a TABELA DE ATIVIDADES foi realizada uma ANÁLISE DE RISCO de todas as atividades, sendo previamente identificados pela empresa os

riscos químicos, físicos, biológicos, riscos de acidentes (prensagem, queda, corte) e os riscos por eletricidade em baixa tensão (energia elétrica).

As atividades da manutenção preventiva e corretiva foram identificadas e caracterizadas para fins do estabelecimento dos procedimentos de segurança, resumidamente descritas a seguir:

A) ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA:

- Limpeza, ajuste e lubrificação dos equipamentos;
- Troca de peças;
- Inspeção visual, verificação de características, testes de funcionamento;
- Movimentar-se sobre a cabina, com comando de manutenção;
- Acessar poço, com desligamento do botão Stop;
- Acessar os equipamentos da caixa de corrida (sobre a cabina);

B) ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO CORRETIVA:

- Limpeza, ajuste e lubrificação dos equipamentos;
- Troca de peças;
- Inspeção visual, verificação de características, testes de funcionamento;
- Identificação do defeito (análise);
- Correção do defeito;
- Testes de funcionamento / conferência;
- Movimentar-se sobre a cabina, com comando de manutenção;
- Acessar poço, com desligamento do botão Stop;
- Acessar os equipamentos da caixa de corrida (sobre a cabina);

Considerando o risco de choque elétrico por eletricidade em baixa tensão, que é o objeto de estudo desse artigo, identificamos para todas as atividades de manutenção preventiva e manutenção corretiva aquelas em que potencialmente podemos ter esse risco. Considerando os procedimentos de trabalho, especialmente a desenergização para a intervenção; considerando os equipamentos dos elevadores que atendem as normas técnicas brasileiras ABNT NM-207, ABNT NBR 16.042 e ABNT NBR 14.712, que por características de projeto possuem isolamento de seus condutores; e também considerando a forma de intervenção através do uso

de equipamentos que atendem as normas brasileiras e as ferramentas utilizadas, assim para o risco por choque elétrico identificamos apenas o contato acidental nessas atividades como possível risco. Análise que será detalhada adiante.

4.1.1 ANÁLISE DE RISCO NAS ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA - RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO POR ELETRICIDADE EM BAIXA TENSÃO

Para fins de antecipação e prevenção a portaria 3214 de 06/07/78 em sua Norma Regulamentadora NR-10 define o risco como a capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas. Em relação à eletricidade, os trabalhos de maior complexidade e risco são aqueles realizados na **Zona de Risco**, que é considerada segundo a NR10 o entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

Em regra os elevadores são equipamentos projetados e instalados conforme os requisitos das normas técnicas brasileiras (ABNT NM-207, ABNT NBR 14.712 e ABNT NBR 16.042), nos quais as suas partes condutoras energizadas estão segregadas (isoladas) com grau de proteção conforme previsto nessas normas técnicas, sendo assim considerada uma zona livre no conceito da NR-10, onde o trabalhador realiza suas atividades isentas de risco por choque elétrico.

Os trabalhos de manutenção realizados no sistema de elevadores são executados em Extra-Baixa Tensão (EBT), ou Baixa Tensão (BT) desenergizada ou condutores segregados, sendo a mesma tensão que há em residências sujeitando-se, assim, ao risco similar aquele de qualquer pessoa ao manusear um interruptor ou uma tomada.

As atividades da MANUTENÇÃO PREVENTIVA são basicamente manutenções mecânicas, executadas com o equipamento em funcionamento e também utilizando o próprio elevador para o técnico acessar a caixa de corrida (sobre a cabina), existindo nessa situação riscos de acidente relacionados com os procedimentos de acesso e movimentação dos elevadores, para os quais são

identificados procedimentos e EPIs a serem empregados (cinto limitador, cinto de segurança).

Nas atividades de Manutenção Corretiva o técnico realiza a análise do defeito, com medição de tensão através do uso de equipamento multímetro ou scanner, quando necessário, sendo que a intervenção nos circuitos elétricos, propriamente dita, é executada com os equipamentos desenergizados, eliminando assim o risco elétrico dessa atividade.

A) DESENERGIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:

Conforme glossário da NR-10, a desenergização é um conjunto de ações coordenadas entre si, sequenciadas e controladas, destinadas a garantir a efetiva ausência de tensão no circuito, trecho ou ponto de trabalho, durante todo o tempo de intervenção e sob controle dos trabalhadores envolvidos.

A regra para execução das atividades de MANUTENÇÃO é a DESENERGIZAÇÃO dos circuitos elétricos do elevador. Conforme o GRUPO (local de execução da atividade) não é necessário desenergizar para execução das atividades pois os equipamentos são alimentados por extra-baixa tensão elétrica (inferior a 50 volts C.A. ou inferior a 120 Volts C.C.), considerada uma tensão de segurança para execução das atividades.

Conforme norma regulamentadora NR-10 – Serviços em Eletricidade – temos a definição no Glossário:

Baixa Tensão (BT): tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

Extra-baixa Tensão (EBT): tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

A tabela a seguir identifica o grupo (local) em que será realizada a manutenção dos equipamentos, qual a tensão elétrica existente neste local e qual o procedimento para o trabalho, ou seja, identifica se é necessário desenergizar o elevador.

Tabela 02: GRUPOS X NECESSIDADE DE DESENERGIZAR

GRUPO	LOCAL	TENSÃO	DESENERGIZAÇÃO
GRUPO 1	CABINA INTERNA	EXTRA-BAIXA TENSÃO	Não necessita desenergizar.
GRUPO 2	PAVIMENTOS	EXTRA-BAIXA TENSÃO	Não necessita desenergizar.
GRUPO 3	CASA DE MÁQUINAS	BAIXA TENSÃO	Desenergização no Painel de Força da C.M.
GRUPO 4	CABINA EM CIMA	BAIXA TENSÃO	Desenergização no Painel de Força da C.M.
GRUPO 5	CAIXA DE CORRIDA	EXTRA-BAIXA TENSÃO	Não necessita desenergizar.
GRUPO 6	POÇO	EXTRA-BAIXA TENSÃO	Não necessita desenergizar.

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação ao GRUPO 1, para as atividades de manutenção realizadas no interior da cabina (CABINA INTERNA) não é necessário o desenergizar o elevador, pois os circuitos elétricos das botoeiras e indicadores de posição são alimentados por extra-baixa tensão (3 volts, 12 Volts ou 24 Volts C.A. ou 110 Volts C.C.). Mesma análise em relação ao GRUPO 2 - PAVIMENTOS, que utiliza as mesmas botoeiras e indicadores da cabina, alimentados por extra-baixa tensão elétrica.

Para o GRUPO 3 – CASA DE MÁQUINAS – a execução das atividades de manutenção é realizada após a DESENERGIZAÇÃO, pois o quadro de comando, o motor da máquina e o transformador, quando houver, possuem alimentação por baixa tensão elétrica.

No GRUPO 4 – CABINA EM CIMA – temos alguns circuitos alimentados por baixa tensão elétrica, especificamente o MOTOR DO OPERADOR DE PORTAS, a ILUMINAÇÃO DA CABINA e o VENTILADOR da cabina, para realizar intervenções nesses circuitos devem ser precedidos pela DESENERGIZAÇÃO.

Em relação ao GRUPO 5 – CAIXA DE CORRIDA, as atividades de manutenção são realizadas no interior da caixa de corrida utilizam o elevador como “meio de transporte”, através do comando de manutenção localizado na parte superior da cabina o técnico se desloca e realiza os serviços, não sendo necessário

desenergizar pois os circuitos elétricos da caixa de corrida possuem alimentação extra-baixa tensão (3 volts, 12 Volts ou 24 Volts C.A. e 110 Volts C.C.).

Para o GRUPO 6 – POÇO - as atividades de manutenção são realizadas no interior do poço, não sendo necessário o desenergizar o elevador pois os circuitos elétricos são alimentados por extra-baixa tensão (24 Volts C.A. ou 110 Volts C.C.).

Temos SOMENE dois GRUPOS que precisamos desenergizar para executar atividades de INTERVENÇÕES nos circuitos elétricos – CASA DE MÁQUINAS e SOBRE A CABINA, portanto, para execução das intervenções nos circuitos elétricos é realizada com o elevador desenergizado. A atividade de desenergização é um PROCEDIMENTO em etapas detalhado na norma regulamentadora NR-10 – SERVIÇOS EM ELETRICIDADE. O procedimento de desenergização compreende:

B) PROCEDIMENTO DE DESENERGIZAÇÃO DE ELEVADORES

- 1º. Seccionamento:** Desligamento dos disjuntores (ou seccionadores) no painel de força (quadro de força) da casa de máquinas.
- 2º. Impedimento de reenergização:** Realizar o bloqueio elétrico com cadeado/garra.
- 3º. Constatação da ausência de tensão:** Confirmar com o uso de equipamento MULTÍMETRO a ausência de tensão (zero volts).
- 4º. Aterramento temporário:** O elevador é um equipamento que possui ATERRAMENTO ELÉTRICO, conforme definido nas normas técnicas, não sendo necessário instalar aterramento provisório.
- 5º. Sinalização de impedimento de reenergização:** Realizar a identificação do bloqueio elétrico (etiqueta).

Procedimento que desenergiza todo o equipamento e permite que o técnico execute serviços dentro e fora da casa de máquinas, sem risco de energização acidental.

Impossibilidade de utilizar o bloqueio elétrico: Na impossibilidade de utilizar o bloqueio no quadro de força, o procedimento estabelece que deverá ser fechada a porta da casa de máquinas dos elevadores com chave (uso exclusivo do técnico), e fixada etiqueta de bloqueio na entrada da porta, ficando a chave da casa de

máquinas de posse do técnico de manutenção até a conclusão dos serviços. Quando houver seccionadora com fusíveis no quadro de força, deverá ser removido o porta fusíveis do local.

A desenergização, portanto, é uma atividade de LIGAR / DESLIGAR um equipamento, neste caso o elevador, sendo necessário tomarmos medidas para evitar o religamento acidental. As figuras a seguir mostra a desenergização de um elevador.

Figura 14: Foto ilustrativa do seccionamento da alimentação elétrica do elevador

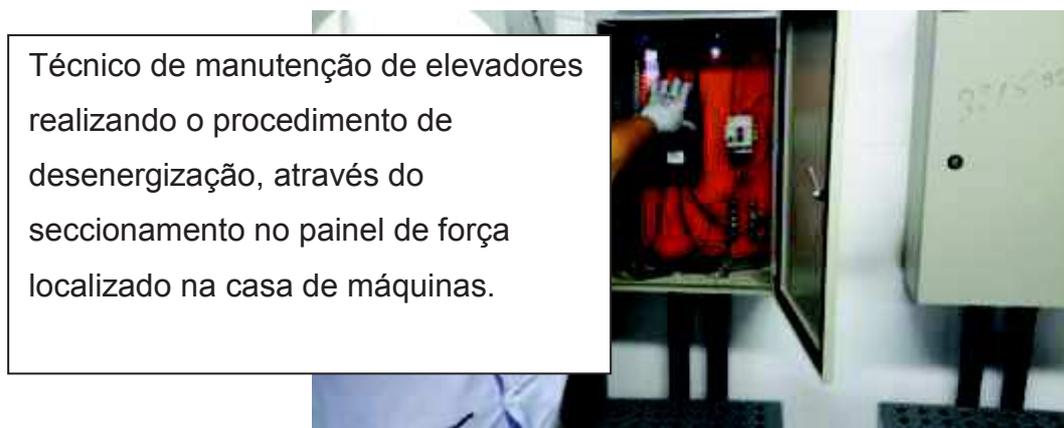


Figura 15: Foto ilustrativa do sistema de BLOQUEIO elétrico (trava, cadeado e etiqueta)



Dessa forma, com o elevador desenergizado, as atividades de MANUTENÇÃO PREVENTIVA não apresentam risco de choque elétrico, pois são em geral manutenções de equipamentos mecânicos em que são executadas atividades de limpeza, ajuste e lubrificação, e, as manutenções dos circuitos elétricos são realizadas com o elevador desenergizado. As manutenções realizadas na caixa de corrida, pavimentos e poço também não apresentam risco de choque

elétrico pois os equipamentos daqueles grupos (locais) utilizam extra-baixa tensão elétrica, que é uma tensão de segurança para os trabalhadores.

Temos o risco esporádico de um contato acidental com partes energizadas (por proximidade), nesse caso quando da desenergização do elevador (seccionamento), nessa atividade a neutralização ou mitigação do risco de choque elétrico por contato acidental pode ser obtida através do uso de EPIs indicados para essa atividade, conforme o requisito 10.2.9 da NR-10: “**10.2.9 - Medidas de proteção individual - 10.2.9.1** *Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.*”

Para DESENERGIZAÇÃO dos equipamentos temos definidos os procedimentos de trabalho detalhados na TABELA DE ATIVIDADES. O principal objetivo da desenergização é eliminarmos o risco por choque elétrico, pela ausência de tensão elétrica nos equipamentos e nos circuitos, mas também impedirmos o religamento acidental, desta forma foram definidos procedimentos seguros para desenergizar os equipamentos conforme a atividade a ser executada e conforme o grupo (local) em que o técnico está executando os trabalhos, conforme mostrado na tabela 04, sendo necessário desenergizar para executar intervenções nos equipamentos localizados:

Desenergização para execução da manutenção preventiva

GRUPO 3: Casa de Máquinas: Manutenções nos equipamentos localizados na casa de máquinas (quadro de comando, motor e transformador);

GRUPO 4: Cabina em cima: Manutenções nos equipamentos localizados sobre a cabina (motor operador, ventilador e iluminação da cabina);

Para execução da MANUTENÇÃO PREVENTIVA nos demais locais (grupos), não é necessária a desenergização prévia, pois os equipamentos e circuitos que o técnico acessa são alimentados por extra-baixa tensão. Portanto, considerando a desenergização para o trabalho, o risco de choque elétrico nas atividades de manutenção preventiva fica restrito ao CONTATO ACIDENTAL com partes energizadas de condutores expostos, que não são a rotina do trabalhador,

pois em regra os condutores estão isolados e sem risco de contato acidental, conforme requisitos das normas técnicas de elevadores.

Tabela 03: Análise de Risco nas Atividades

ANÁLISE DE RISCO - CHOQUE ELÉTRICO (baixa tensão)				
Atividade	Desenergização do equipamento			
Risco	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde	Medidas de Controle	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?
Eletricidade em baixa tensão	(1) Contato acidental com partes energizadas (eventual). OBS: Esporádico, atividade de ligar/desligar equipamento.	(4) Ameaça a vida, lesão, incapacitação. <u>(QUANDO NÃO APLICADAS AS MEDIDAS DE CONTROLE).</u>	Instrução para desenergização para intervenções; Aterramento elétrico das instalações; Mediação com uso de multímetro isolado (equipamento); Uso de EPI especificado no processo (LUVAS ISOLANTE ELÉTRICA).	SIM. Condições eliminadas pela ausência de corrente elétrica circulante no caso de desenergização do elevador ou neutralizadas pelos dispositivos de proteção e uso de EPI's durante a intervenção técnica.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.1.2 ANÁLISE DE RISCO PARA AS ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO CORRETIVA - RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO POR ELETRICIDADE EM BT

As atividades da MANUTENÇÃO CORRETIVA são basicamente ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO do defeito, CONSERTO, através de ajuste, lubrificação ou troca de peças, e por fim CONFERIR o correto funcionamento do elevador.

A) ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITO:

A primeira etapa para correção de um defeito em elevadores é a identificação da sua causa, o que é realizado inicialmente através da análise da descrição do

defeito (pelo proprietário / usuário), que indica o provável sistema/local afetado, então é realizada a análise visual, e, se necessário, análise detalhada com ferramental para verificação / medição compreendendo o uso de EQUIPAMENTO para tal atividades, sendo:

- Utilização de equipamento/ferramenta específica do tipo SCANNER;
- Utilização de equipamento do tipo MULTÍMETRO para identificação de tensão/corrente elétrica;

A execução da identificação de defeitos em circuitos elétricos é realizada através do uso de EQUIPAMENTO, do tipo SCANNER ou MULTÍMETRO, não sendo uma ação direta do técnico no circuito, mas sim a ação através do uso do equipamento.

O equipamento SCANNER é utilizado (plugado) em circuitos de Extra-Baixa Tensão (EBT) diretamente no módulo eletrônico (placa eletrônica) do quadro de comando, sem contato com partes energizadas em baixa tensão, conforme figura a seguir:

Figura 16: Foto ilustrativa do uso do equipamento SCANNER na manutenção corretiva



O MULTÍMETRO utilizado é um equipamento que atende as normas técnicas brasileiras com categoria 3 de isolamento, para medições de tensão através de ponteiros isoladas, sem contato com partes energizadas em baixa tensão, conforme mostrado a seguir:

Figura 17: Foto ilustrativa do uso do equipamento MULTÍMETRO na manutenção corretiva

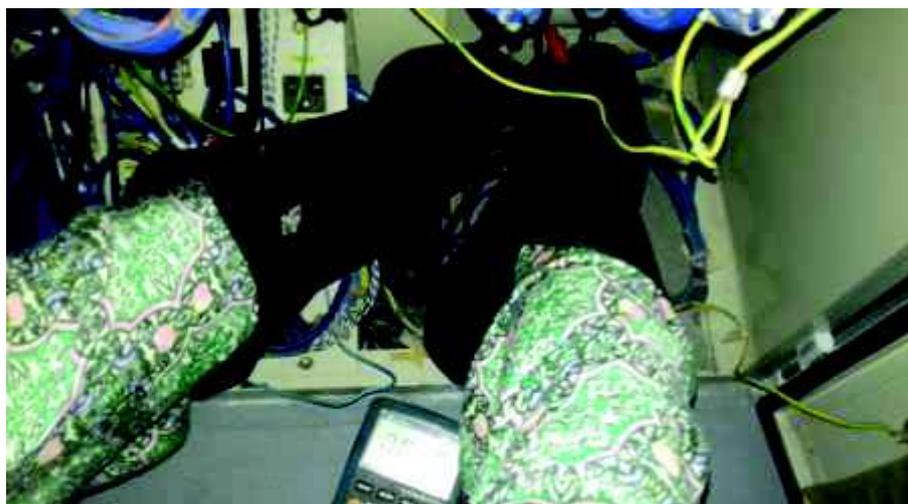


Tabela 04: Análise de Risco nas Atividades

ANÁLISE DE RISCO POR ELETRICIDADE EM BAIXA TENSÃO				
Atividade	Medição elétrica com uso de EQUIPAMENTO MULTÍMETRO			
Risco	Gradação qualitativa de Exposição	Gradação qualitativa de efeito à saúde	Medidas de Controle	A(s) medida(s) de controle eliminam ou neutralizam a condição de exposição?
Eletricidade em baixa tensão	(1) Contato acidental com partes energizadas (eventual). OBS: Eventual devido ao trabalho desenergizado, pois não faz parte da rotina o trabalho com condutor energizado.	(4) Ameaça a vida, lesão, incapacitação. <u>(QUANDO NÃO APLICADAS AS MEDIDAS DE CONTROLE).</u>	Instrução para desenergização para intervenções; Aterramento elétrico das instalações, ; Dispositivos interruptores residuais de proteção; Mediação com uso de multímetro isolado (equipamento); Uso de EPI especificado no processo (LUVAS ISOLANTE ELÉTRICA).	SIM. Condições eliminadas pela ausência de corrente elétrica circulante no caso de desenergização do elevador ou neutralizadas pelos dispositivos de proteção e uso de EPIs durante a intervenção técnica.

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação ao risco de um contato “acidental” com condutor energizado, a neutralização ou mitigação desse risco de choque elétrico é obtida através do uso de EQUIPAMENTO que atende as normas brasileiras (multímetro) com isolamento das ponteiros, complementando pelo o uso de EPIs indicados para essa atividade, conforme o requisito 10.2.9 da NR-10.

5. DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DA PERICULOSIDADE POR ENERGIA ELÉTRICA

Conforme portaria MTe 1.078/2014, a partir de julho/2014 temos vigente o Anexo IV da NR-16, que estabelece os requisitos para caracterização do direito ao adicional de periculosidade nos trabalhos com energia elétrica, elencando no item 1 quatro possibilidades a serem consideradas e delimitando os limites; no item 2 do anexo são estabelecidos os casos em que não é devido o adicional de periculosidade; no item 3 esclarece o trabalho intermitente diferenciando da ocorrência eventual; no item 4 do anexo trata do Sistema Elétrico de Potência, trazendo para as normas regulamentadoras o que estava anteriormente na legislação anterior (Decreto 93.412). A seguir uma análise detalhada desse anexo, considerando sua aplicação para as atividades de manutenção de elevadores:

NR-16 – ANEXO 4

ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS COM ENERGIA ELÉTRICA

1. Têm direito ao adicional de periculosidade os trabalhadores:

- a. executam atividades ou operações em instalações ou equipamentos elétricos energizados em alta tensão;*

Análise: Não se aplica aos elevadores e escadas rolantes, pois a tensão de trabalho desses equipamentos é sempre baixa tensão (inferior a 1.000 volts), operando com tensão de alimentação de até 380 volts, alimentados pela rede elétrica de baixa tensão existente nas edificações.

NR-16 – ANEXO 4

1. Têm direito ao adicional de periculosidade os trabalhadores:

b. que realizam atividades ou operações com trabalho em proximidade, conforme estabelece a NR-10;

Análise: Em regra não se aplica aos serviços executados na manutenção de elevadores, pois são equipamentos que atendem as normas técnicas brasileiras com proteção dos condutores e segregação dos circuitos elétricos energizados. Os elevadores e suas instalações atendem as normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo o projeto do equipamento com condutores isolados com proteção IP2X (dupla proteção) e operarem com tensões máximas sempre inferiores a 1.000 volts C.A., ou seja, baixa tensão elétrica.

NR-16 – ANEXO 4

1. Têm direito ao adicional de periculosidade os trabalhadores:

c. que realizam atividades ou operações em instalações ou equipamentos elétricos energizados em baixa tensão no sistema elétrico de consumo - SEC, no caso de descumprimento do item 10.2.8 e seus subitens da NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade ;

Análise: A execução de serviços e operações em instalações ou equipamentos elétricos energizados em baixa tensão está sujeita ao pagamento do adicional, exceto se forem cumpridos os requisitos estabelecidos no item e subitem 10.2.8 da NR-10, que trata da DESENERGIZAÇÃO PARA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS. Os procedimentos de trabalho atendem aos requisitos da NR-10, especialmente o trabalho em equipamentos desenergizados e bloqueados quando necessário (trava, cadeado e etiqueta), conforme análise detalhada a seguir:

NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.1 Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante

procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Análise: São adotadas proteções coletivas, prioritariamente, através de procedimentos e rotinas de trabalho, e utilização de equipamentos que atendem as normas técnicas. Destacamos que os elevadores são equipamentos eletromecânicos que atendem aos requisitos das normas técnicas brasileiras, especialmente a norma ABNT NM-207, sendo que o projeto dos elevadores contempla os componentes elétricos/eletrônicos com proteções e isolados, assim como os locais de acesso para os técnicos são locais que possuem a previsão para permanência da pessoa e execução das atividades, exemplo casa de máquinas, topo da cabina e poço.

NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

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

Análise: Os procedimentos de trabalho, conforme TABELA DE ATIVIDADES, estabelecem prioritariamente a adoção de medidas de proteção coletiva de desenergização e bloqueio.

NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolação das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.

Análise: Na impossibilidade de desenergização, a norma determina a adoção de outras proteções coletivas a serem empregadas, para evitar o contato acidental com partes energizadas, tais como isolação, obstáculos, barreiras e inclusive

sinalizações. Nesse sentido destacamos que os equipamentos dos elevadores possuem em regra proteção e isolamento conforme requisitos das normas técnicas.

NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

Análise: Os elevadores são equipamentos que possuem aterramento elétrico de todos os conjuntos e partes metálicas, desde o projeto/instalação, interligado ao aterramento elétrico predial, item necessário para seu funcionamento, não necessitando portanto de aterramento temporário.

NR-16 – ANEXO 4

1. Têm direito ao adicional de periculosidade os trabalhadores:

d. das empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do Sistema Elétrico de Potência – SEP, bem como suas contratadas, em conformidade com as atividades e respectivas áreas de risco descritas no quadro I deste anexo.

Análise: Não se aplica aos serviços de manutenção realizados em elevadores, pois não pertencem ao SEP – Sistema Elétrico de Potência. O SEP consiste na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica em alta tensão (acima de 1.000 Volts), que difere do SEC – Sistema Elétrico de Consumo, que é caracterizado pelos equipamentos de baixa tensão (inferior a 1.000 volts C.A.) que consomem a energia elétrica, como elevadores, geladeiras, lâmpadas e etc.

NR-16 – ANEXO 4

2. Não é devido o adicional nas seguintes situações:

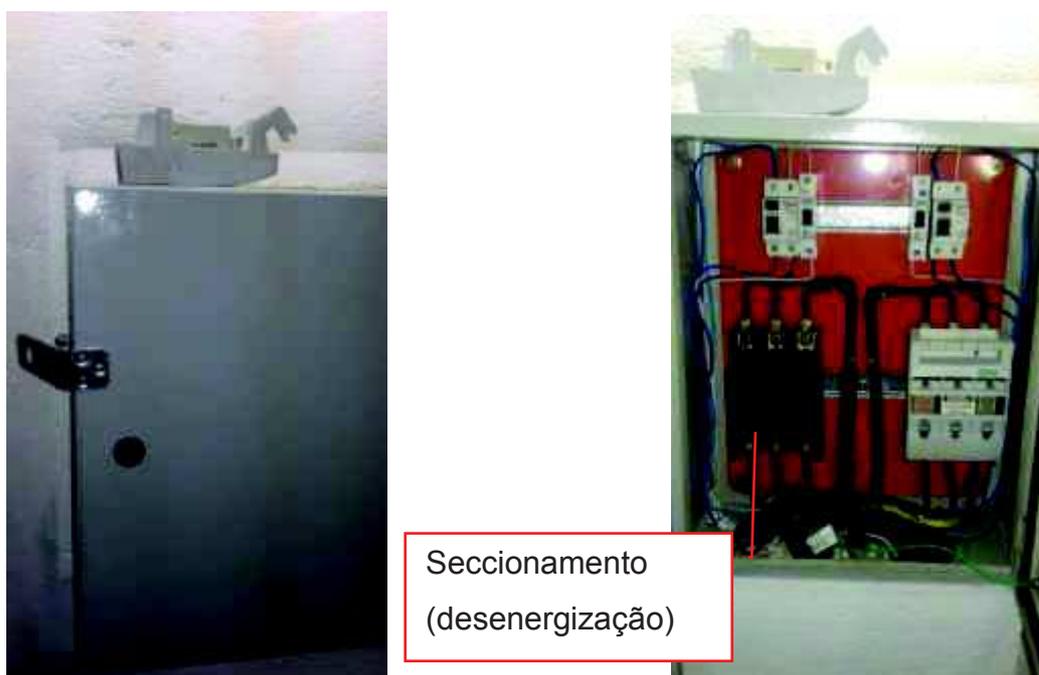
- a. nas atividades ou operações no sistema elétrico de consumo em instalações ou equipamentos elétricos desenergizados e liberados para o trabalho, sem possibilidade de energização acidental, conforme estabelece a NR-10;

Análise: Esclarece a interpretação da letra “c” do item “2”, de que NÃO é devido o pagamento do adicional nas atividades ou operações no sistema elétrico de consumo em instalações ou equipamentos elétricos desenergizados conforme a NR-10. Os procedimentos de trabalho descritos na TABELA DE ATIVIDADES de manutenção preventiva e manutenção corretiva atendem ao requisito.

Procedimento de Desenergização dos equipamentos para o trabalho

Nas figuras a seguir mostramos o painel de força localizado na casa de máquinas, que permite a desenergização dos elevadores. Na figura da direita mostramos uma vista interna do painel de força, com o seccionador (da esquerda) já desenergizado (porta fusíveis removidos).

Figura 18: Foto ilustrativa da desenergização do painel de força



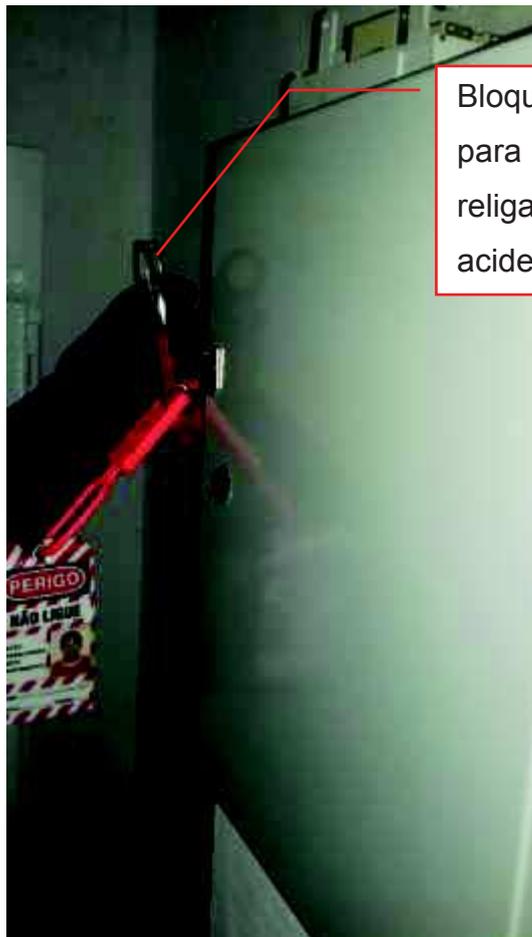
Após a desenergização é realizada a verificação da ausência de tensão (zero volts) e instalado o Bloqueio elétrico para impedir a reenergização acidental da energia elétrica, conforme mostrado na sequência de figuras a seguir:

Figura 19: Foto ilustrativa da Conferência da ausência de tensão (uso do multímetro)

Multímetro
para verificar a
ausência de
tensão (zero
volts).



Figura 20: Foto ilustrativa do bloqueio elétrico

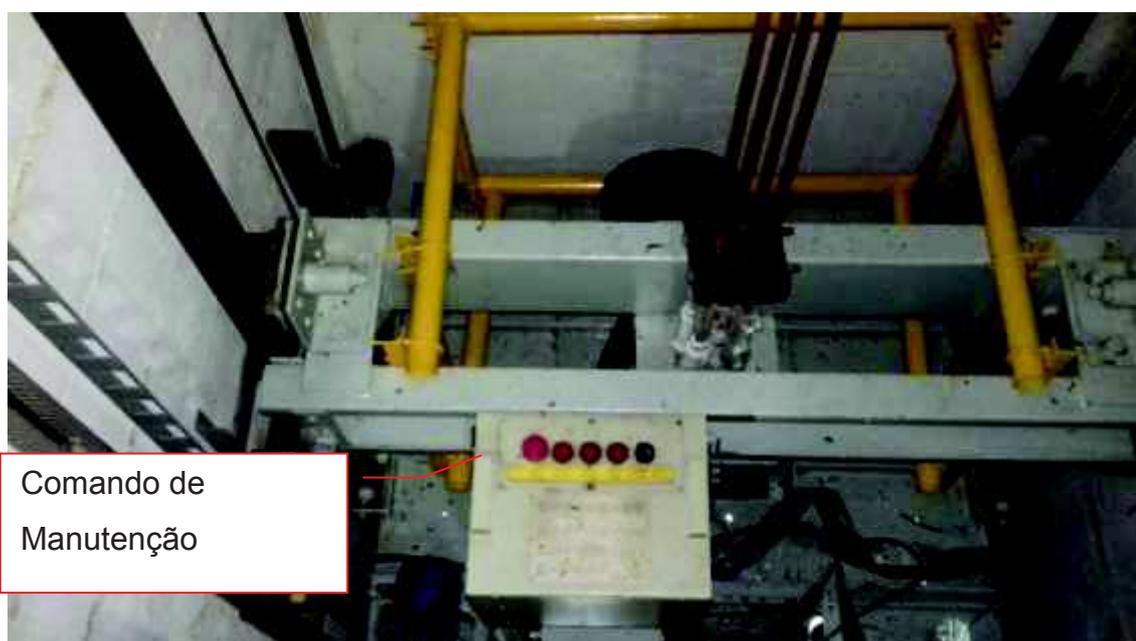


Bloqueio Elétrico,
para impedir o
religamento
acidental.

A casa de máquinas dos elevadores é um local de acesso RESTRITO ao técnico de manutenção, possuindo porta com chave, desta forma já impede que ocorra a reenergização acidental dos elevadores. Os elevadores possuem sistema de aterramento próprio, interligado ao aterramento predial, que atende aos requisitos das normas técnicas, em especial a ABNT NM-207, não sendo necessário instalar aterramento temporário para sua desenergização.

Na figura a seguir mostramos a parte superior da cabina (sobre a cabina), local utilizado pelo técnico para seu “deslocamento” no interior da caixa de corrida e execução dos serviços de manutenção. Este local é projetado e previsto pela norma técnica para esta finalidade, tendo um COMANDO DE MANUTENÇÃO que permite ao técnico movimentar o elevador e um BOTÃO STOP que mantém o elevador parado e DESENERGIZA os circuitos de segurança.

Figura 21: Foto ilustrativa – Local das atividades sobre a cabina



Na próxima figura mostramos o poço do elevador, local que é acessado pelo técnico para execução dos serviços de manutenção. Este local é projetado e previsto pela norma técnica para esta finalidade, tendo um BOTÃO STOP que permite ao técnico manter o elevador parado e também DESENERGIZAR os circuitos de segurança.

Figura 22: Foto ilustrativa – Local das atividades no Poço do Elevador



NR-16 – ANEXO 4

2. Não é devido o adicional nas seguintes situações:

- b. nas atividades ou operações em instalações ou equipamentos elétricos alimentados por extra-baixa tensão;*

Análise: Esse item exclui a periculosidade para equipamentos elétricos alimentados por extra-baixa tensão elétrica (EBT). Os circuitos de comando e controle dos elevadores são alimentados por tensão extra-baixa, como botoeiras, indicadores, módulos eletrônicos e etc. Somente os circuitos de entrada, de alimentação da iluminação e dos motores trabalham com baixa tensão (110 volts, 220 volts ou 380 volts). Os circuitos localizados sobre a cabina e pavimento também operam com extra-baixa tensão elétrica.

Figura 23: Foto ilustrativa – Quadro de Comando de um elevador – Módulos eletrônicos alimentados com extra-baixa tensão elétrica



O quadro de comando do elevador possui dispositivos eletrônicos, elétricos, fiações e conexões, montados no interior de um armário metálico fechado, possuindo proteção e isolamento dos seus componentes. O quadro de comando dos elevadores é projetado e fabricado atendendo as requisitos das normas técnicas brasileiras, neste caso a ABNT NM-207.

Temos no quadro de comando circuitos de comando alimentados com tensão de 3volts a 24volts, e circuitos de acionamento dos motores, alimentados com tensão 220/380 volts trifásica, proveniente da entrada predial fornecida pela concessionária de energia elétrica. Nas figuras a seguir uma visão geral do quadro de comando de um elevador, que utiliza módulos eletrônicos com tensão de 3 volts e 24 volts, extra-baixa tensão elétrica.

NR-16 – ANEXO 4

2. Não é devido o adicional nas seguintes situações:

- c. nas atividades ou operações elementares realizadas em baixa tensão, tais como o uso de equipamentos elétricos energizados e os procedimentos de ligar e desligar circuitos elétricos, desde que os materiais e equipamentos elétricos estejam em conformidade com as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.*

Análise: Esse mesmo item também esclarece que para as operações elementares realizadas em baixa tensão não é devido o adicional de periculosidade, portanto o “uso” de equipamentos energizados não caracteriza a periculosidade. Nesse sentido temos o uso de multímetro e o uso do próprio elevador para movimentação na caixa de corrida, pois são equipamentos que atendem as normas técnicas.

A atividade realizada na MANUTENÇÃO CORRETIVA de identificação/análise do defeito de um elevador, pode ser caracterizada como operação elementar, pois é uma medição (uso) realizada com equipamento que atende as normas técnicas, com ponteiras e dispositivos isolados, e que não expõe o funcionário ao contato direto com as partes a serem medidas.

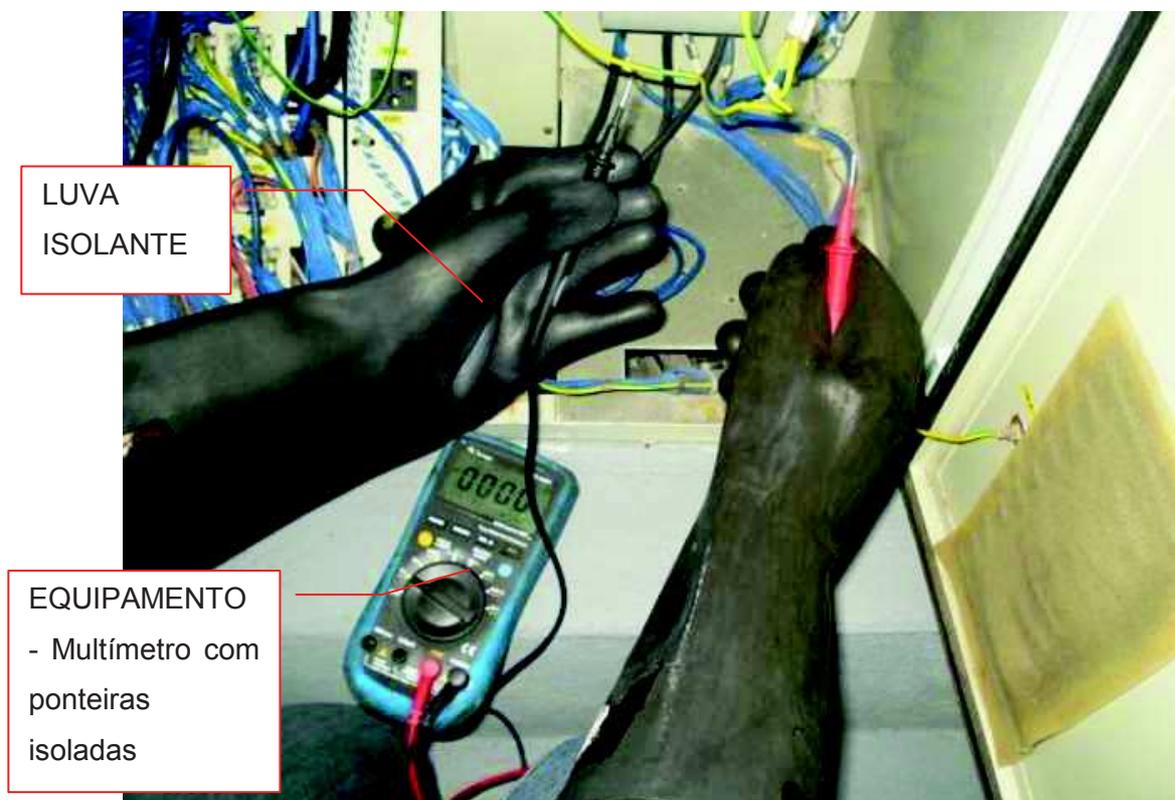
Figura 23: Foto ilustrativa – Detalhe Operação Elementar de identificação de defeito do elevador através do uso de equipamento (ferramenta) do tipo Scanner



Na figura anterior mostramos uma operação elementar de análise de defeitos em elevadores, que utiliza uma ferramenta do tipo scanner, plugada em circuito eletrônico alimentado por extra-baixa tensão elétrica. Ressaltamos que, para evitar a possibilidade de contato acidental com partes energizadas é utilizada a LUVA ISOLANTE ELÉTRICA.

Na próxima figura mostramos uma operação elementar de utilização do MULTÍMETRO, equipamento que atende as normas da ABNT e possui ponteiros isoladas. Ressaltamos que, para evitar qualquer possibilidade de contato acidental com partes energizadas é utilizada a LUVA ISOLANTE ELÉTRICA.

Figura 24: Foto ilustrativa – Detalhe Operação Elementar de identificação de defeito do elevador através do uso de equipamento (ferramenta) do MULTÍMETRO com ponteiros isoladas



Quando da intervenção nos circuitos elétricos dos equipamentos esses estão desenergizados (zero volts), sem possibilidade de energização acidental devido à utilização do sistema de bloqueio elétrico (mostrado nas fotos) e pela casa de máquinas ser um local restrito.

As intervenções nos circuitos elétricos realizadas com os equipamentos energizados são aquelas “operações elementares” (apenas medições com instrumental apropriado), uso de equipamento do tipo scanner ou multímetro, previstas no item 2 letra c no Anexo IV da NR-16. Ressaltamos que o uso do equipamento multímetro é uma das etapas da desenergização definida no item 10.2.8 da NR-10, para verificação da ausência de tensão.

Portanto, nestas atividades é utilizado equipamento apropriado e que atende as normas técnicas brasileiras, em especial o multímetro com ponteiros isoladas de acordo com a IEC1010, com nível de isolamento compatível com o nível de medição realizada, sendo que nestas atividades também é utilizada a LUVA ISOLANTE ELÉTRICA para evitar o contato acidental, conforme previsto no item 10.2.9 da NR-10.

NR-16 – ANEXO 4

3. *O trabalho intermitente é equiparado à exposição permanente para fins de pagamento integral do adicional de periculosidade nos meses em que houver exposição, excluída a exposição eventual, assim considerado o caso fortuito ou que não faça parte da rotina.*

Análise: A exposição eventual não é considerada para fins de adicional de periculosidade, neste sentido podemos considerar a possibilidade de contato eventual que um técnico de manutenção poderia eventualmente ter com circuitos energizados, um caso fortuito e que não faz parte dos procedimentos (exceções). Para reduzir o risco de contato eventual foi adotado como medida suplementar o uso de LUVA ISOLANTE ELÉTRICA, para ser utilizada nas atividades de desenergização e quando for utilizado o MULTÍMETRO ou SCANNER, o que minimiza a possibilidade de um contato eventual com partes energizadas.

Considerando a possibilidade de um “contato eventual” com partes energizadas, a frequência da ocorrência é restrita aos equipamentos que possuem essa característica, condutores com deficiência de isolamento, e cada intervenção seria instantânea. Com base no contido na Súmula 364 do TST, uma intervenção instantânea e com baixa frequência pode ser considerada como “tempo extremamente reduzido de exposição”, e, desta forma, a periculosidade se torna descaracterizada.

“Súmula nº 364 do TST

ADICIONAL DE PERICULOSIDADE. EXPOSIÇÃO EVENTUAL, PERMANENTE E INTERMITENTE

Tem direito ao adicional de periculosidade o empregado exposto permanentemente ou que, de forma intermitente, sujeita-se a condições de risco. Indevido, apenas, quando o contato dá-se de forma eventual, assim considerado o fortuito, ou o que, sendo habitual, dá-se por tempo extremamente reduzido.”

NR-16 – ANEXO 4**ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS COM ENERGIA ELÉTRICA***1. Das atividades no sistema elétrico de potência - SEP.*

Análise: O trabalho executado no SEP (alta tensão) é considerado perigoso, mantendo o entendimento da legislação anterior (decreto 93.412). Neste item da legislação são detalhadas as atividades e áreas de risco integrantes do SEP, o que não se aplica para as atividades e operações realizadas em elevadores pois são equipamentos prediais de consumo de energia elétrica (pertencentes ao SEC – Sistema Elétrico de Consumo).

Por outro lado, este item do Anexo IV da NR-16 comprova claramente a interpretação quanto a não aplicação do Decreto 93.412 para as atividades desenvolvidas em SEC – Sistema Elétrico de Consumo, pois a própria norma regulamentadora - NR-16 – Anexo IV – trata distintamente as situações do SEP e do SEC.

Não temos a caracterização da periculosidade por energia elétrica por risco equivalente, pois as atividades do autor não possuem similaridade ou risco equivalente com aquelas desenvolvidas no SEP. A própria legislação vigente a partir de Julho/2014 deixa claro que a orientação jurisprudencial 324 ficou sem aplicação prática, pois a nova legislação estabeleceu CRITÉRIOS TÉCNICOS OBJETIVOS e que abrangem todas as possíveis situações de trabalho com energia elétrica, diferente da referida orientação jurisprudencial que utiliza critérios subjetivos de análise (instalações elétricas similares e com risco equivalente).

Orientação Jurisprudencial 324. ADICIONAL DE PERICULOSIDADE. SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA. DECRETO Nº 93.412/86, ART. 2º, § 1º (DJ 09.12.2003)

É assegurado o adicional de periculosidade apenas aos empregados que trabalham em sistema elétrico de potência em condições de risco, ou que o façam com equipamentos e instalações elétricas similares, que ofereçam risco equivalente, ainda que em unidade consumidora de energia elétrica.

Com o advento da legislação do Anexo IV da NR-16 passamos a ter critérios técnicos OBJETIVOS para caracterização ou descaracterização da periculosidade por energia elétrica, em qualquer situação e em qualquer tipo de sistema elétrico, pois a referida legislação abrange desde sistemas alimentados por extra-baixa tensão, SEC - sistema elétrico de consumo alimentados em baixa tensão elétrica e SEP – Sistema Elétrico de Potência alimentado por alta tensão.

Desta forma a nova legislação constante do Anexo IV da NR-16 abrange todas as situações de trabalho com energia elétrica, estabelecendo CRITÉRIOS OBJETIVOS para caracterizar ou descaracterizar a periculosidade por energia elétrica, tornando sem aplicação os critérios subjetivos da orientação jurisprudencial 324 do TST.

6. CONCLUSÃO

As atividades de manutenção de elevadores podem representar risco aos trabalhadores, relacionados com o uso de produtos químicos, queda de altura, corte/prensagem, e choque elétrico, pois são desenvolvidas em equipamentos que utilizam energia elétrica em baixa tensão. Neste estudo tratamos da análise do risco por choque elétrico, e medidas de controle para mitigar ou neutralizar esses riscos.

A análise do caso concreto mostrou ser possível nas atividades de manutenção de elevadores reduzirmos o risco por choque elétrico para níveis toleráveis, através da adoção de procedimentos, uso de EPIs e ferramental adequado, e desenergização para execução da intervenção nos circuitos elétricos.

Para tanto, a regra principal é a desenergização para realizar as intervenções nos circuitos elétricos dos elevadores, sem possibilidade de energização acidental devido à utilização do sistema de bloqueio elétrico e/ou medidas que impeçam seu religamento acidental.

As atividades realizadas com os equipamentos energizados podem ser consideradas operações elementares (apenas medições com instrumental apropriado para detecção de defeitos), previstas como excludentes da periculosidade no Anexo IV da NR-16, realizadas para identificação do defeito em

elevadores através do uso de equipamento que atende as normas brasileiras. Essas atividades são realizadas na MANUTENÇÃO CORRETIVA e na DESENERGIZAÇÃO, com o USO DE EQUIPAMENTO apropriado que atende as normas técnicas brasileiras, em especial o multímetro com ponteiros isoladas de acordo com a IEC1010, com nível de isolamento compatível com o nível de medição realizada, e uso de EPI do tipo LUVA ISOLANTE ELÉTRICA como medida suplementar, tornando assim uma atividade com risco tolerável pela adoção das medidas de controle.

Nas atividades de MEDIÇÃO ELÉTRICA, realizada com o uso de equipamento MULTÍMETRO, temos presente o risco de choque elétrico devido à possibilidade do CONTATO ACIDENTAL com partes energizadas, risco esse que pode ser minimizado para níveis toleráveis com a adoção de MEDIDAS DE CONTROLE, conforme a seguir:

6.1 MEDIDAS DE CONTROLE PARA MINIMIZAR O RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO NAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

- A. Intervenção nos circuitos elétricos realizada com o elevador DESENERGIZADO, conforme item 10.2.8 e sub-itens da NR-10 e tomadas medidas para evitar o religamento acidental;
- B. Os elevadores possuem sistema de aterramento elétrico próprio, não necessitando sistema de aterramento temporário para sua desenergização;
- C. Elevadores são equipamentos que em regra atendem as normas técnicas da ABNT, em especial a ABNT NM-207. Seu projeto prevê que suas instalações e circuitos elétricos tenham proteção contra contato com partes energizadas.
- D. Uso de equipamentos (ferramental) apropriado para execução das atividades, em especial multímetro com ponteiros isoladas e nível de isolamento de acordo com a IEC1010, compatível com as tensões a serem medidas;

- E. Uso de EPI LUVA ISOLANTE ELÉTRICA, como medida de proteção suplementar, de acordo com item 10.2.9 da NR-10, para reduzir o risco de choque elétrico pelo contato acidental com partes energizadas;
- F. Trabalhador que executa as atividades deve ser um profissional capacitado, conforme NR-10;
- G. Procedimentos de trabalho definidos – TABELA DE ATIVIDADES - com IDENTIFICAÇÃO dos riscos e estabelecimento de MEDIDAS DE CONTROLE;
- H. Nas atividades de manutenção de elevadores o risco por choque elétrico é restrito a determinados GRUPOS (locais), somente aos equipamentos localizados na CASA DE MÁQUINAS e SOBRE A CABINA, alimentados por baixa tensão elétrica, pois nos demais grupos (locais) os dispositivos e sistemas dos elevadores são alimentados por extra-baixa tensão elétrica. Nos GRUPOS (locais) em que temos esse risco são adotadas medidas de controle conforme previsto no item 10.2.8.2.1 da NR-10 (sinalizações e barreiras);

Conforme demonstrado neste artigo, temos condições de estabelecer rotinas de trabalho que minimizem/eliminem os riscos para os trabalhadores, podendo assim descaracterizar a periculosidade por energia elétrica, conforme critérios do Anexo IV da NR-16. O fato dos técnicos executarem manutenções em equipamentos que funcionam com “energia elétrica” não é sinônimo de periculosidade, pois são executados conforme procedimentos de trabalho que atendem aos requisitos da NR-10, em especial os circuitos a serem mantidos são previamente desenergizados e tomadas medidas para evitar religamento acidental, ou seja, não são realizadas intervenções em circuitos elétricos com o equipamento energizado. Com o elevador energizado são realizadas “Operações Elementares” de medição/avaliação, neste caso com o uso de equipamento que atende as normas brasileiras (Scanner e Multímetro com ponteiros isoladas), conforme previsão constante no Anexo IV da NR-16.

Portanto, é tecnicamente viável estabelecermos requisitos e procedimentos para reduzir o risco por energia elétrica nas atividades de manutenção de

elevadores, identificando os riscos e perigos envolvidos nas tarefas, e as medidas de controle necessárias para a eliminação, neutralização ou mitigação dos efeitos desse risco para os trabalhadores.

Um sistema de segurança eficiente deve ainda contar com estrutura de pessoal suficiente e qualificado, profissionais habilitados para coordenação dos serviços, fiscalização para o cumprimento dos procedimentos e utilização das ferramentas e EPIs, capacitação e treinamento periódico dos trabalhadores envolvidos.

O objetivo maior de um sistema de segurança deve ser preservar a integridade dos trabalhadores, nesse sentido o estudo de caso demonstrou ser possível atingirmos este objetivo e mantermos os riscos de choque elétrico em níveis toleráveis para o pessoal técnico envolvido com a manutenção de elevadores, e, conseqüentemente descaracterizar a periculosidade prevista no Anexo IV da NR-16.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR NM-207:1999, que estabelece os requisitos de Segurança para o Projeto e Instalação de elevadores do tipo com casa de máquinas.

ABNT NBR 16.042:2012, que estabelece os requisitos de Segurança para o Projeto e Instalação de elevadores do tipo sem casa de máquinas.

ABNT NBR 14.712:2013, que estabelece os requisitos de Segurança para o Projeto e Instalação de elevadores de passageiros, substituída pela ABNT NM-207.

ABNT NBR 7192:1985, que estabelece os requisitos de Segurança para o Projeto e Instalação de elevadores do tipo com casa de máquinas.

Artigo técnico: Análise e Tolerância de Risco nas Atividades de Manutenção de Elevadores, Eng. Carlos Alberto Antunes, ABEMEC-RS 2013.

Artigo Técnico: Análise dos requisitos e normas técnicas para avaliar a existência de trabalho em condições de periculosidade nas atividades dos técnicos de manutenção e instalação de elevadores. Eng. Rodrigo Gomes, Eng. Carlos Alberto Antunes, Eng. Luciano Grando, ABEMEC-RS 2012.

Norma Regulamentadora do Mte NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI, abril/2015;

Norma Regulamentadora do Mte NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – Setembro/2016;

Norma Regulamentadora do Mte NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade, dezembro/2004;

Norma Regulamentadora do Mte NR-15 Atividades e Operações Insalubres, agosto/2014;

Norma Regulamentadora do Mte NR-16 Atividades e Operações Perigosas – Anexo IV, julho/2014;

Manual de Auxílio a interpretação da NR-10 do Mte – NR-10 Comentadas - Eng. Joaquim Gomes Pereira Eng. João José Barrico de Sousa, 2010.