

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO  
TRABALHO**

**RODRIGO MENDES FERREIRA**

**SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL –  
ANÁLISE DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE ELEVADORES  
DE MATERIAIS**

**Monografia**

**MEDIANEIRA – PR  
2012**

**RODRIGO MENDES FERREIRA**

**SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL –  
ANÁLISE DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE ELEVADORES  
DE MATERIAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de “Especialista” em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Professor Orientador: Heliton Lourenço Oliveira



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Medianeira  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Curso de Especialização em Engenharia de Segurança no  
Trabalho



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL – ANÁLISE DAS  
MEDIDAS DE SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE ELEVADORES DE MATERIAIS**  
Por

**RODRIGO MENDES FERREIRA**

Esta Monografia foi apresentada em 12 de janeiro de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Esp. Heliton Lourenço  
Prof. Orientador

---

Prof. MSc. Estor Gnoatto  
Coordenador de Curso  
Membro titular

---

Prof. MSc. Yuri Ferruzi  
Membro titular

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.

*À minha mãe, por toda a sua  
luta em prol de fazer-me uma pessoa de bem.*

*À minha avó, que mora no céu,  
minha segunda mãe em todos os momentos.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos concedidas a minha família, e por fazer-me acreditar que nunca estarei sozinho.

À minha mãe, Sr<sup>a</sup> Eni, pelo infinito amor e carinho, por toda dedicação que sempre demonstrou e pelos os valiosos ensinamentos que fizeram de mim o que sou.

Ao meu irmão, Romulo, pela mais sincera amizade, digna de verdadeiros laços de sangue.

À minha avó, que mora no céu, D. Eliza, meu avô, Sr. Valdemar, e ao tio Mauro, que com tanto amor me cuidaram, por toda esta etapa de minha vida.

A toda à minha família, tios, tias, primos e primas, por sempre depositarem em mim grande confiança e incentivo.

Á minha namorada, Márcia, por todo apoio, incentivo, confiança e parceria, em todos os momentos.

À todos os meus amigos do curso, pelos bons momentos em classe, e fora dela, em especial, ao André Vieira, pelas caronas, e Gustavo Alves, pela estadia gratuita em sua humilde residência.

A todos os meus amigos que, de certa forma, contribuíram para realização deste trabalho, e me apoiaram em todos os momentos.

Ao Prof. Heliton Lourenço, pela paciência, incentivo e orientação durante a realização deste trabalho.

Aos Professores e Coordenadores do curso, pelo conhecimento oferecido e prestatividade demonstrada.

*"Há homens que querem ser políticos,  
há políticos que querem ser reis,  
há reis que querem ser deuses,  
e Deus deixou a Sua glória e veio a Ser Homem."  
Augusto Jorge Cury.*

## RESUMO

MENDES, Rodrigo Ferreira, **Segurança do Trabalho na Construção Civil – Análise das Medidas de Segurança na Operação de Elevadores de Materiais**. 68f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Pós-Graduação Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

O crescente número de acidentes do trabalho ocorridos na indústria da construção civil, apresenta-se como fator alarmante no âmbito da segurança do trabalho, fazendo com que se aumente a rigorosidade da legislação aplicável a este campo, em relação as medidas de segurança a serem adotadas pelos empregadores. O entendimento das NR's específicas para a atividade é imprescindível. Este trabalho buscou analisar as medidas de segurança adotadas por um empreendimento, observando as instalações e operação do elevador de materiais utilizado na construção de um edifício vertical, na cidade de Foz do Iguaçu-PR. Através do *Check List*, observou-se a atual situação dos mecanismos e as formas de utilização do equipamento, constatando a dificuldade no cumprimento à risca do que exige a legislação pertinente. Através da APR, foram identificados os riscos ambientais nesta operação, bem como, a classificação destes, de acordo com a gravidade de suas consequências e a probabilidade de ocorrência. Constatou-se os riscos causados por agentes físicos e ergonômicos, sendo possível a proposição das medidas de readequação, buscando eliminar tais riscos, aumentando a segurança dos trabalhadores envolvidos.

**Palavras-chave:** Normas Regulamentadoras. Edifício vertical. Análise de risco.

**ABSTRACT**

MENDES, Rodrigo Ferreira, **Work Safety in Construction - Analysis of Safety Measures in Operation of Elevators of Materials**. 68f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Pós-Graduação Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

The growth of works accidents occurred in the industry of civil construct, presents as an alarming factor in the scope of security of work, making increase the rigor applicable to this field, in relation to security cautions to be adopted by the employees. The knowing of specifics NR'S to the activity is indispensable. This work seeks to analyze the security measures adopted by an enterprise, observing plants and lift operations of used materials in the construction of a vertical building, in the city of Foz do Iguaçu. Through of the Check List, it was observed the current situation of the mechanisms and the forms of use of the equipment, noting the difficulty in complying strictly of what legislation relevant is required. Through the APR, it was identified the environmental risks in this operation, as well as, the classification of these, according to the gravity of your consequences and the probability of occurrence. It was found the risks caused of physical agents and ergonomics, being possible propose of the readjustment measures, seeking to eliminate such risks, increasing the security of the involved employees.

**Key words:** Regulatory Standards. Building vertical. Risk analysis.



**LISTA DE SIGLAS**

**CIPA** - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

**IPARDES** – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

**MTE** – Ministério do Trabalho e Emprego

**NR** – Norma Regulamentadora

**OIT** - Organização Internacional do Trabalho

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1:</b> Representação da Instalação de um elevador de materiais.....	23
<b>Figura 2:</b> Guincho "bate-estacas", modelo IRBI GC-I.....	35

**LISTA DE FOTOGRAFIAS**

<b>Fotografia 1:</b> Canteiro de obras do empreendimento .....	34
<b>Fotografia 2:</b> Cabo e roldana livre sem proteção.....	38
<b>Fotografia 3:</b> Isolamento da área entre roldana e tambor .....	38
<b>Fotografia 4:</b> Visão Geral do Elevador de materiais. ....	39
<b>Fotografia 5:</b> Dispositivo eletromecânico de travamento da cancela .....	40
<b>Fotografia 6:</b> Sinalização deficiente no elevador de materiais.....	40
<b>Fotografia 7:</b> Posto de operação do guincheiro. ....	41
<b>Fotografia 8:</b> Instalação do guincho "bate-estaca" do elevador de materiais.....	42
<b>Fotografia 9:</b> Viga superior de sustentação do elevador.....	43
<b>Fotografia 10:</b> Dispositivo de travamento da cabine do elevador.....	43
<b>Fotografia 11:</b> Cancela e cabine do elevador de materiais, com botoeiras de acionamento e comunicação.....	44

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1:</b> Especificações técnicas do equipamento utilizado na obra.....	36
<b>Quadro 2:</b> Categorias de probabilidade/frequência dos cenários.....	45
<b>Quadro 3:</b> Categorias de gravidade dos cenários. ....	46
<b>Quadro 4:</b> Classificação das categorias de risco.....	46
<b>Quadro 5:</b> Matriz de Classificação de Riscos de choque elétrico.....	50
<b>Quadro 6:</b> Matriz de Classificação de Risco de Queda de Pessoas. ....	52
<b>Quadro 7:</b> Matriz de Classificação de Risco de Queda de Materiais e equipamentos. .....	53
<b>Quadro 8:</b> Matriz de Classificação de Risco de Queda da Cabine.....	54
<b>Quadro 9:</b> Matriz de Classificação de Risco Ergonômico.....	56

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1:</b> Dados socioeconômicos do município de Foz do Iguaçu, em 2010. ....	33
<b>Tabela 2:</b> Classificação de riscos de acordo com a Matriz de Tolerabilidade de Riscos .....	47

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
2.1 Segurança do trabalho na construção civil .....	17
2.2 Programa de Condições de Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) NR-18 .....	18
2.3 Medidas de segurança do trabalho na construção civil (NR-11) .....	19
2.4 Trabalho em altura (NR – 35) .....	20
2.5 Riscos ambientais (NR-9) .....	20
2.6 Elevadores de transporte de materiais. ....	21
2.6.1 Tipos de elevadores .....	22
2.7 Análise da aplicação de normas de segurança .....	24
2.8 Riscos ambientais na atividade. ....	25
2.9 Acidentes em ambientes de trabalho na construção civil .....	26
2.10 Programa de Prevenção de Riscos (PPRA) .....	27
2.11 Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) .....	28
2.12 Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I) .....	29
2.13 Equipamentos de Proteção Coletiva (E.P.C) .....	30
2.14 Análise Preliminar de Risco (APR) .....	31
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	32
3.1 Caracterização da área de estudo. ....	32
3.1.1 Caracterização da Empresa .....	33
3.1.2 Instalações .....	34
3.2 Procedimentos Metodológicos. ....	36
3.2.1 <i>Check List</i> da Operação e Coleta de Dados. ....	36
3.2.2 Análise Preliminar de Risco - APR .....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	49
4.1 Análise de Riscos .....	49
4.2.1 Riscos Físicos .....	49
4.2.2 Riscos Ergonômicos .....	55
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	57
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	58

<b>APÊNDICE A</b> .....	61
<b>APÊNDICE B</b> .....	63
<b>ANEXO A</b> .....	66

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil possui como característica própria, o desenvolvimento de atividades que oferecem inúmeros riscos de acidentes ao trabalhador, e ainda existe uma dificuldade grande por parte das empresas em fazer com que o trabalhador use os equipamentos de proteção individual exigidos por lei, além do uso regular de eficientes sistemas de proteção coletiva.

As condições reais dos canteiros de obra já se configuram como riscos. Estes riscos são agravados pelas variações nos métodos de trabalho realizados pelos operários, em função de situações não previstas, mas que, na realidade, são uma constante no trabalho, pois, não existem procedimentos de execução formalizados na maioria das empresas.

O indicador básico em termos de qualidade de vida e de segurança laboral é a ocorrência de acidentes no mesmo campo de trabalho. Dadas as condições mais severas das condições de trabalho, considerando o tipo de atividade desempenhada e os equipamentos e materiais utilizados, e ainda, a maior exposição a riscos do que à maioria dos ramos laborais, a indústria da construção civil apresenta um quadro mais preocupante em relação a outros setores.

Segundo o Ministério do Trabalho, excluindo os acidentes de transporte, o maior índice de acidentes de trabalho ocorre neste setor. Ainda, a queda em altura, seja de pessoas ou materiais, apresenta-se como maior agente causal de acidentes fatais. Portanto, deve haver uma intervenção nestes cenários, de modo a tornar cada vez mais seguro este ambiente de trabalho.

O tema proposto tem como incentivo o grande aumento de obras civis na cidade, principalmente o crescimento de edifícios verticais.

O alto índice de acidentes provocados por queda de altura faz com que se aprofunde no entendimento das normas e procedimentos constantes na Norma Regulamentadora NR-18, instituída pela Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego, que estabelece as diretrizes administrativas, de planejamento e organização que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil, e ainda, sugerindo a



inclusão de um plano de proteção contra acidentes de trabalho em diferença de nível, para os trabalhos de construção de prédios, usinas, indústrias, etc.

Com a recente publicação da nova NR-35, instituída pela Portaria nº 313 de 23 de Março de 2012, que estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade, este projeto de pesquisa buscou interpretar estas diretrizes, abordando sua aplicação prática em um canteiro de obras, e em constante observação sobre as medidas adotadas pelas empresas para se adequar à esta regulamentação, sempre buscando a melhoria das condições de segurança de seus empregados, eliminando ou minimizando os riscos de acidentes envolvendo a queda em altura, seja de pessoas ou materiais.

Como objetivos gerais, este trabalho buscou uma realizar análise e acompanhamento das medidas de segurança do trabalho, especificamente na operação de elevadores de materiais, adotadas por uma empresa de construção civil na cidade de Foz do Iguaçu, durante a construção de um edifício vertical. Em paralelo, abordar as questões de segurança que se referem a este tipo de atividade, contidas nas NR-18 e na nova NR-35.

Assim, o estudo buscou relacionar quais os riscos a que estão submetidos os trabalhadores envolvidos nesta atividade, com as medidas de segurança adotadas pela empresa, no intuito de atender às diretrizes previstas nas normas regulamentadoras e demais legislações.

Ao final deste projeto, foi possível um melhor entendimento destas novas medidas de caráter obrigatório, sendo possível a proposição de soluções de readequação do plano de segurança do trabalho, especificamente, para atividades em nível elevado, neste empreendimento.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção é uma das atividades mais antigas do mundo. Desde quando o homem residia em cavernas até os dias atuais, a indústria da construção passou por um grande processo de transformação, seja na área de projetos, de materiais, de equipamentos, ou na área de pessoal. Não podemos esquecer que em decorrência da construção de obras, houve a perda de milhares de vidas provocadas por acidentes de trabalho e doenças ocupacionais (SAMPAIO, 1998).

A qualidade na construção civil é um tema muito comentado, todavia não basta apenas se deter na qualidade do material utilizado e no produto final adquirido, deve-se levar em conta também a qualidade da saúde e segurança dos trabalhadores. A ausência de um projeto que gerencia a segurança dos operários compromete a produtividade, a qualidade, os custos os prazos de entrega do produto final, a confiança dos clientes e o próprio ambiente de trabalho. Na construção, a segurança é um padrão de qualidade que pode ser determinado no contrato e solicitado pelos clientes (SILVA *et al.*, 2010).

Os acidentes na indústria da construção civil são causados principalmente, pela falta de controle do meio ambiente de trabalho, do processo produtivo e da orientação dos operários. Muitos acidentes poderiam ser evitados se as empresas desenvolvessem e implantassem programas de segurança e saúde no trabalho, além de propiciar atenção maior a educação e treinamento de seus operários (RIBEIRO, 2010).

A importância da prevenção de acidentes na indústria da construção civil tem sido comprovada por meio dos custos diretos e indiretos dos acidentes de trabalho. Os acidentes muitas vezes não ocorrem por razões de fácil solução. Infelizmente eles têm procedências mais profundas e ocorrem em muitas ocasiões onde não há consciência de quais são as suas reais causas (PONTES *et. al.*, 2009).

No Brasil o setor encontra-se como um dos mais deficitários em termos de segurança, evidenciando uma alta taxa de acidentes, lesões graves e óbitos. E ainda, representa um dos ramos industriais mais obsoletos em termos de melhorias da qualidade de vida de seus colaboradores ao analisar a construção civil, observa-se que este campo requer uma visão maior, voltada ao seu macro-ambiente, pois a natureza do seu processo produtivo é substancialmente diferenciada da maioria dos processos industriais presentes. Esta diferença se deve às relações entre os níveis hierárquicos, à tecnologia exigida pelo processo produtivo, à quantidade e as características dos bens intermediários compreendidos na produção a organização industrial e o valor agregado aos produtos finais (ESTEVEES *et al.*, 2006).

Foi durante a revolução industrial, quando se iniciou a industrialização mundial com a origem das primeiras fábricas, que foram desenvolvidas as primeiras leis referentes à segurança e saúde no trabalho. A improvisação destas fabricas, com a mão-de-obra constituídas também por crianças, ocasionou sérios problemas pertinentes à segurança no trabalho (PAES, 2009).

## 2.2 PROGRAMA DE CONDIÇÕES DE MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (PCMAT) NR-18

A legislação brasileira em segurança do trabalho começou a ser composta em 1978 com a inserção das vinte e oito normas regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho. Atualmente a legislação de Segurança do Trabalho no Brasil é formada por Normas Regulamentadoras, Normas Regulamentadoras Rurais, outras leis complementares, como portarias e decretos e também as Convenções Internacionais e Organização Internacional do Trabalho (OIT), ratificadas pelo Brasil (BORSATI e PINTO, 2005).

Com o título de “Obras de Construção, Demolição e Reparo”, surge à Norma Regulamentadora 18 (NR-18), aprovada pela Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, que define as normas de prevenção de acidentes de trabalho para a indústria da construção. Em 1994 iniciam os estudos de planejamento para a alteração da NR 18. A conclusão e texto final desta Norma foi adquirida através da conformidade de uma Comissão Tripartite e Paritária formada em maio de 1995, composta por

representante dos trabalhadores, empregadores e governo, com sua publicação no Diário Oficial da União em 07 de julho de 1995, passando a chamar-se de “Condições e Meio Ambiente do trabalho na Indústria da Construção” (MARTINS *et. al.*, 2010).

A Norma Regulamentadora NR- 18 do Ministério do Trabalho e Emprego trata das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da Construção e estabelece, entre os seus diversos componentes, diretrizes de ordem administrativas, de planejamento e de organização, que tendem à implementar alternativas de controle e sistemas preventivos de segurança no processo nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria de construção. Quanto à movimentação e transporte de materiais e pessoas, os equipamentos de transporte vertical de cargas devem ser dimensionados por profissionais legalmente habilitados (FACTS, 2010).

De acordo com Sampaio, 1998 alguns dos objetivos do Programa de Condições de Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) são: garantir a saúde e a integridade dos trabalhadores, definir atribuição responsabilidades e autoridade ao pessoal que administra, desempenhar e verifica atividades que influem na segurança e que intervêm no processo produtivo, Fazer a previsão dos riscos que derivam do processo de execução da obra, determinar as medidas de proteção e prevenção que evitem ações e situações de risco e aplicar técnicas de execução que reduzam ao máximo possível esses riscos de acidente e doenças.

Os acidentes de trabalho constatados em elevadores são ocasionados pela ausência de treinamento, falta de mão de obra especializada, alta rotatividade de funcionários e, sobretudo, a não aplicação das Normas de Segurança, em especial da NR – 18 (LIMA e LIMA 2007).

### 2.3 MEDIDAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL (NR-11)

A Norma Regulamentadora 11 (NR-11) trata sobre transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais instituem os requisitos de segurança observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação,

a armazenagem, e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, visando à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Esta norma dispõe sobre as condições de segurança na operação de elevadores e outros transportadores de cargas ou materiais. Os cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos, deve ser dada especial atenção, sendo, inspecionadas constantemente para substituição de componentes defeituosas. Os equipamentos de transporte devem ter indicação de carga máxima e os carrinhos manuais devem possuir protetores para as mãos. Os operadores de equipamentos de transporte com força motriz própria devem ser habilitados, bem como os operadores de equipamentos de transporte motorizado. Durante o horário de trabalho, devem portar um cartão de identificação com nome e fotografia, em lugar visível, que terá a validade de 1 ano.

#### 2.4 TRABALHO EM ALTURA (NR – 35).

Esta norma estabelece as condições mínimas e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade. É considerado trabalho em altura toda atividade realizada acima de 2,00 m do nível inferior, que possua risco de queda. Esta norma se complementa com as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos Órgãos competentes e, na falta ou omissão dessas, com as normas internacionais aplicáveis (MTE, 2012).

#### 2.5 RISCOS AMBIENTAIS (NR-9).

São considerados como riscos ambientais, todos os fatores que possuem potencial para gerar acidentes ou doenças no trabalho, em desempenho de sua natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição. É dividido em agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. A Norma

Regulamentadora (NR – 9), trata dos riscos ambientais, instituindo a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA).

Quando se fala em riscos nas alturas, as consequências de queda e acidentes são quase sempre irreversíveis. A queda de operários e materiais é a principal causa de acidentes fatais, no Brasil e no mundo. Nestas condições onde houver risco de queda é necessário a instalação da proteção coletiva correspondente, priorizando a adoção de medidas que permitem evitar circunstâncias de quedas (RIBEIRO, 2009).

## 2.6 ELEVADORES DE TRANSPORTE DE MATERIAIS.

Os elevadores são máquinas usadas em canteiros de obras com a finalidade de realizar o transporte vertical de cargas, materiais e passageiros. Também chamados pelos trabalhadores da construção civil de guinchos, pois, possuem um sistema de ligamento formado por um motor elétrico, um redutor, um tambor de enrolamento do cabo de aço por polias, os mesmos têm a função de erguer a cabine (JUNIOR *et al.*, 2010).

Elevadores de carga e passageiros pelo de sistema de cremalheira, são usados no transporte misto de cargas e passageiros, em compartimentos separados, desde que, o limite máximo de peso estipulado pelo fabricante seja rigorosamente obedecido (VIANA E SOUZA, 2001).

O desenvolvimento da tecnologia acarreta o surgimento de riscos de operação que anteriormente não se encontravam presentes. E toda operação de transporte é potencialmente perigosa, apresentando riscos para a saúde e a vida de que trabalha na obra. Por isso, junto com as alterações tecnológicas devem ser estudadas as medidas preventivas a serem tomadas pelas pessoas envolvidas no uso dos equipamentos (LIMA e LIMA, 2007).

A necessidade do uso de equipamentos de elevação na construção civil em obras de edificações é evidente, pois as atividades são executadas em diferentes alturas simultaneamente. Contudo, uma falha em um eixo deste equipamento pode gerar um acidente grave, além de possuir todos os aspectos de risco associados a

um equipamento, inclui também o fator altura. O que torna necessária a adoção de medidas de prevenção, podendo ser delineadas com auxílio da manutenção preditiva, que permite identificar o problema antes que ocorra uma falha (JUNIOR *et al.*, 2005).

### 2.6.1 Tipos de elevadores

De acordo com Junior *et al.* 2010 os equipamentos de elevação vertical mais usados são: elevadores ou guinchos de transporte de materiais, elevadores ou guinchos de passageiros, elevadores ou guinchos de cremalheira, guincho de coluna, guas, andaimes simplesmente apoiados, andaimes fachadeiros, andaimes móveis, andaimes em balanço, andaimes suspensos, andaimes suspensos motorizados, plataformas de trabalho com sistema de movimentação vertical em pinhão e plataformas hidráulicas e cadeira suspensa .

Os equipamentos de transporte na construção civil compõem elementos necessários para a execução do seu produto, devido à necessidade de seu uso na distribuição vertical e horizontal de materiais e pessoas. O que torna a racionalização do transporte de materiais e componentes no canteiro de obras de um edifício de muitos pavimentos fundamental para a redução de custos e o cumprimento de prazos (JUNIOR *et al.*, 2005).

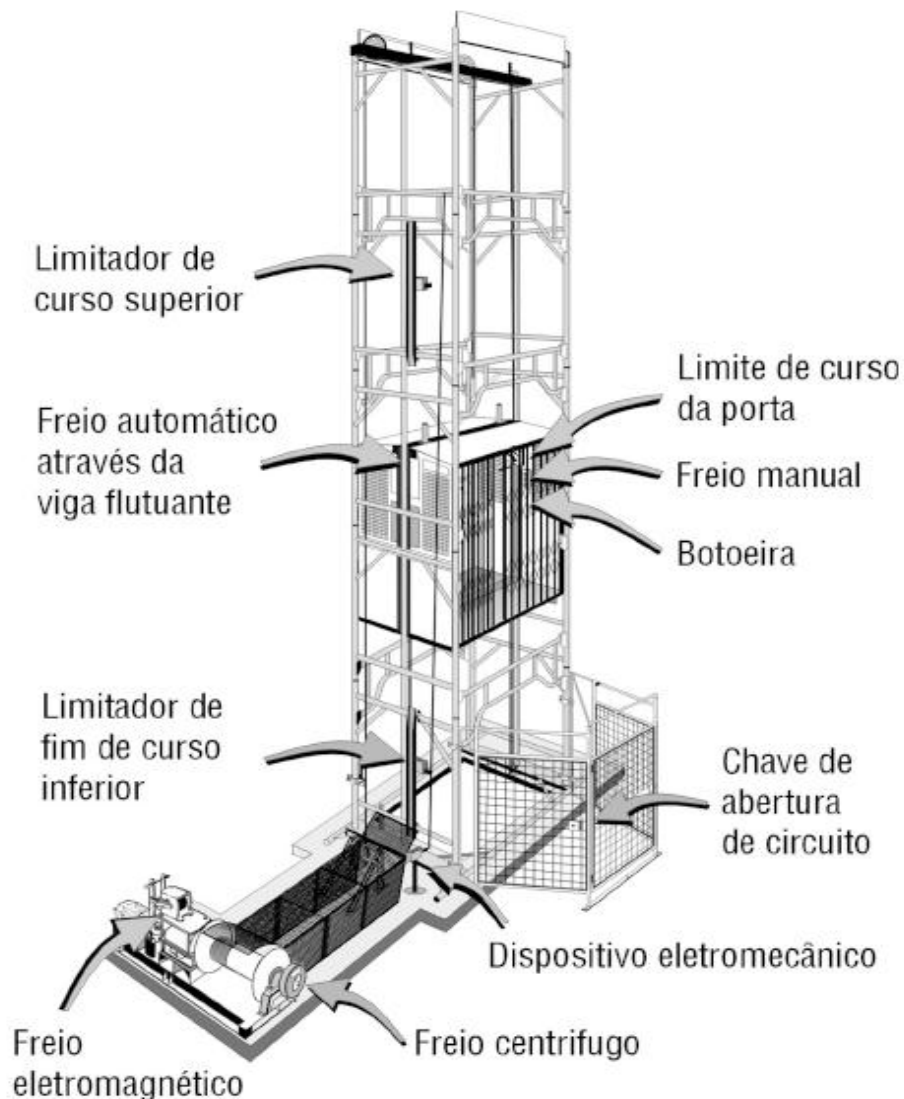
Os elevadores se deslocam verticalmente através de torres dimensionadas em detrimento das cargas que estas estão sujeitas. as mesmas devem ser montadas próximo da edificação e distantes de redes elétricas ou isoladas conforme normas específicas da concessionária local (JUNIOR *et al.*, 2010).

Esses equipamentos de tração são destinados a movimentação de cargas. (materiais e pessoas). Os principais tipos são por transmissão de engrenagens e por corrente eles equiparam-se aos elevadores de materiais sendo executados por operador e automático com comando eletro-mecânico são utilizados para equiparar os elevadores de passageiros, podendo ser utilizados para equiparar elevadores de materiais é controlado manualmente. As Torres de elevadores são estruturas verticais metálicas designadas a sustentar a cabina, o cabo de tração dos

elevadores de obra e servir de guia para seu deslocamento vertical (VIANA E SOUZA, 2001).

O sistema de elevação e abaixamento vertical da cabine do elevador é formado por um motor elétrico, que transmite movimento para um redutor de velocidade, por acoplamento direto ou por correia, combinado a um sistema de transmissão sem-fim, coroa, tambor montado sobre um eixo acoplado ao redutor e um cabo de aço e as polias.

A Figura 1 mostra a representação das instalações de um elevador de materiais utilizado em construções verticais, destacando seus mecanismos de segurança.



**Figura 1:** Representação da Instalação de um elevador de materiais

**Fonte:** FUNDACENTRO, 2001.



## 2.7 ANALISE DA APLICAÇÃO DE NORMAS DE SEGURANÇA

Em trabalho realizado por Lima e Lima (2007) em sua análise sobre a utilização do elevador de materiais e pessoas em Belém no estado do Pará. Fizeram uso de uma abordagem significativa dos dispositivos de segurança do elevador de materiais e pessoas estabelecidas pela NR - 18 que prevê procedimentos na utilização do equipamento e também na elaboração de um plano de manutenção preventiva. Com os resultados concluíram que as empresas de construção de obras verticais ainda não se adaptaram as exigências da NR - 18, não havendo diminuição dos acidentes fatais, entretanto com a implementação do plano de manutenção preventiva deverá ser diminuído os acidentes médios e graves.

Cabral 2003 teve como objetivo elaborar um plano de gestão de segurança avaliando também os riscos ambientais e as condições de segurança do trabalho, elaborando propostas para eliminação ou minimização dos riscos e implementando normas de segurança. Para o trabalho foram usados os canteiros das obras de uma empresa de pequeno porte e para a pesquisa desenvolveu-se uma metodologia composta de quatro etapas, levantamento de documentos relacionados à segurança do trabalho, levantamento das atividades e condições de trabalho nos canteiros, aplicação de questionários e análise de dados com o trabalho constatou que as instalações e os procedimentos de segurança praticados pela empresa modelo eram insatisfatórios e violavam algumas normas de segurança vigentes para a área de construção civil.

Segundo Viana e Souza (2001), as rampas e passarelas devem possuir guarda-corpo, travessão intermediário e rodapé, com piso de material resistente. As cabinas semi-fechadas devem ser usadas exclusivamente para o transporte de cargas. E devem ter uma cobertura, basculável ou de encaixe, de maneira a permitir o transporte de peças longas. Os elevadores de materiais devem dispor de:

- a) Trava de segurança para mantê-lo parado em altura, além do freio do motor;
- b) Interruptor de corrente para que só se movimente com portas ou painéis fechados;
- c) Sistema de frenagem automática;
- d) Sistema de comunicação eficiente e seguro;

- e) Já segundo o mesmo autor os elevadores de passageiros devem dispor de:
- f) Freio mecânico (manual) situado no interior elevador, conjugado com interruptor de corrente.
  - g) Interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio eletromagnético;
  - h) Sistema de frenagem automático, a ser acionado em caso de ruptura do cabo de tração;
  - i) Sistema de segurança eletromecânico no limite superior a 2,00m (dois metros) abaixo da viga superior da torre;
  - j) Interruptor de corrente, para que se movimente apenas com as portas fechadas;
  - k) Cabina metálica com porta pantográfica ou de correr
  - l) Sistema de comunicação eficiente e seguro
  - m) Elevador tipo Caçamba.

O transporte de carga deve ser feito mediante ao uso de equipamentos de tração mecanizada, do tipo carros-de-mão e, quando motorizados, devem possuir alarme sonoro. O trabalhador deverá ter auxílio de ajudante para carregar e descarregar de sacos, porém deve se evitar o transporte manual de sacos em pisos escorregadios ou molhados. O material armazenado deve ser disposto de maneira a evitar a obstrução de portas como os equipamentos contra incêndio, saídas de emergência entre outros, além de ficar afastado das paredes a uma distancia de 50 cm (SESI, 2008).

## 2.8 RISCOS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE.

De acordo com Miranda (1998) consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho que, em desempenho de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição podem causar danos à saúde do trabalhador.

Muitos acidentes fatais ocorrem na indústria da construção com ocorrências muitas vezes superiores às de outras atividades, o que se justifica pelo fato de ser, o

ramo que mais emprega pessoas no Brasil, e porque as condições de execução das obras ainda são muito inseguras, incluindo pouca informação e treinamento dado aos operários. O risco é o perigo ou probabilidade de perigo, a contingência ou proximidade de um dano, que pode ocasionar na integridade física do trabalhador, ou no processo de execução da obra. Dentre as fases de risco durante o processo construtivo destacam-se: movimentação de terra, fundações e estruturas, coberturas, fechamento e alvenaria, instalações e acabamentos e máquinas de elevação (SAMPAIO, 1998).

A construção é uma das esferas de atividades econômica que mais absorve acidentes de trabalho e onde os riscos de acidentes são maiores. Segundo estimativas da OIT, dos aproximadamente 355 mil acidentes mortais que acontecem anualmente no mundo, pelo menos 60 mil são decorrentes de obras de construção (JUNIOR *et al.*, 2005).

## 2.9 ACIDENTES EM AMBIENTES DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Na União Européia, a área construção civil é o que oferece maior risco em ocorrência de acidentes, sendo que todos os anos morrem mais de 13.000 pessoas em acidentes na construção civil. O Brasil também lidera as estatísticas de acidentes de trabalho na maioria das regiões. Em nível projeção mundial, os trabalhadores da construção civil têm três vezes mais probabilidades de sofrer acidentes mortais e duas vezes mais probabilidade de sofrer ferimentos que os trabalhadores de outras áreas (SESI, 2010).

A indústria da construção civil apresenta elevado índice de trabalhadores vinculados às obras de edifícios e de grandes estruturas. No setor é relevante a possibilidade de um trabalhador se acidentar, adoecer e mesmo morrer, sendo notável a existência de riscos que modificam de acordo com a inclusão de funcionários nos diferentes processos de trabalho. Mesmo em países mais desenvolvidos, com melhorias apresentadas nas últimas duas décadas no quesito segurança do trabalho, a atividade de construção permanece com desempenho bastante inferior às demais indústrias (BARBOSA e RAMOS 2012).

Em Salvador, no estado da Bahia, a queda de um elevador em um prédio em construção levou a óbito nove operários. Que despencaram de uma altura de 80 metros. A construção foi embargada por tempo indeterminado pelo Ministério do Trabalho. Somente será reaberta quando a empresa cumprir as exigências dos técnicos assegurando mais segurança aos trabalhadores (PROTEÇÃO, 2009).

O acidente ocorreu em 2011 no canteiro de obras de construção do empreendimento comercial II. A primeira etapa na verificação foi percorrer toda a obra buscando evidências na torre do elevador o ocorrido foi observado os pavimentos relacionados com os acidentes. Registros fotográficos e anotações. A segunda etapa constitui na análise de documentos relacionados ao acidente tais como atas e relatórios da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA. A terceira etapa foi análise do acidente e elaboração do relatório (MANGAS, *et al.*, 2008).

Em Parnamirim, região metropolitana de Natal - RN, houve uma morte ocasionada por queda quando um trabalhador tentava passar do elevador para o bloco ao lado quando despencou do nono andar de um prédio. Em São Luís, no Maranhão um trabalhador morreu e seis ficaram feridos devido ao rompimento de cabos de aço do elevador de uma obra (PROTEÇÃO, 2009).

## 2.10 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS (PPRA)

O Programa de Prevenção de Riscos (PPRA) Ambientais deve ser escrito em um documento-base que, junto com suas alterações e complementações, deverá ser apresentado e discutido na CIPA, quando existente na empresa, também deverá ser disponibilizado à fiscalização trabalhista (MIRANDA, 1998).

Previstos no Programa de Prevenção de Riscos, os riscos ambientais podem ser divididos em 5 principais categorias de riscos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (STEFANO, 2008).

Todas as instituições que admitam trabalhadores com empregados estão obrigados a elaborar e implantar um PPRA independente do número de empregados e do grau de risco da empresa em conformidade com a NR – 9 da Portaria nº 3.214/78. O programa deve integrar um conjunto mais amplo das

iniciativas da empresa na área da preservação da saúde e integridade dos trabalhadores, necessitando estar articulado em específico com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) previsto na NR – 7 (MIRANDA, 1998).

Deste modo, no planejamento e na execução do PPRA é preciso considerar o conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, as ações do PPRA devem ser desenvolvidas no domínio de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, consistindo em sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e necessidades de controle (MIRANDA, 1998).

## 2.11 PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (PCMAT)

De acordo com Cabral, (2003) a NR - 18 (BRASIL, 1978) determina, em seu item 18.3, a elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) em todos os estabelecimentos com vinte ou mais trabalhadores. A exigência do PCMAT tem a finalidade principal de assegurar que as empresas de construção desenvolvam um programa para prevenção de acidentes e doenças do trabalho. O programa serve como um passo inicial para que se implemente um sistema de gestão de segurança do trabalho, visando à diminuição ou mesmo a eliminação de acidentes nos processos de produção. Muitas vezes, as causas de acidentes estão relacionadas á falta de planejamento, falha de projetos, matérias, ferramentas e equipamentos inadequados, execução de obras sem procedimentos operacionais claros ou treinamentos adequados dos trabalhadores.

O PCMAT é de grande importância na segurança da construção civil, visto que analisa os riscos, controla e determina ações corretivas a serem implantadas para evitar acidentes e doenças ocupacionais do trabalho. Deve ser um programa de ação contínua e não apenas um documento que atenda exigências de legislação, preciso ser único para cada obra e atualizado periodicamente, assegurando de que melhorias previstas no documento sejam realizadas. A elaboração do PCMAT

necessita da participação de todos, membros da CIPA, pedreiros, mestres de obra, Engenheiro e Técnicos de Segurança, que devem implantá-lo e colocá-lo em prática (ROSSO e OLIVEIRA, 2005).

O PCMAT deve acatar as exigências contidas na NR - 9 e ser elaborado e executado por profissional de segurança, comprovando diante o empregador e a inspeção do trabalho a habilitação obtida em curso específico, em sua elaboração é de extrema importância o comprometimento de todos os profissionais que serão os responsáveis pelo resultado do programa (CABRAL, 2003).

## 2.12 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (E.P.I)

A indústria da construção civil tem como característica própria, o desenvolvimento de atividades que proporcionam inúmeros riscos de acidentes ao trabalhador e ainda existe uma dificuldade grande por parte das empresas em fazer com esses trabalhadores façam uso de equipamentos de proteção individual exigidos por lei (CUNHA, 2006).

Equipamentos de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo de uso individual designado a proteger a integridade física do trabalhador. Para sua utilização adequada deve haver auxílio e orientação a todos os funcionários da empresa (SAMPAIO, 1998).

Quando as medidas de segurança de ordem geral não são suficientemente eficazes contra os riscos de acidentes não sendo aplicáveis, faz-se uso de recursos da proteção individual: luvas, óculos, calçados, máscaras, capacetes, roupas especiais entre outros. A lei institui que os EPI's devem ser fornecidos gratuitamente pelas empresas. Determina também que cabe aos empregados usar obrigatoriamente os EPI's, assim como os demais recursos destinados a sua segurança (ZOCCHIO, 1996).

Segundo Rousselet (1999), os trabalhos nos poços dos elevadores apresentam riscos de queda e por isso deve ser exigido aos trabalhadores o uso do cinto de segurança, tipo pára-queda, além de outros EPI's de uso obrigatório. Os fechamentos provisórios dos poços dos elevadores removidos para a execução de serviços necessários devem ser recolocados assim que estejam terminados.

Os EPI's impedem lesões ou amenizam sua gravidade e ainda protegem o corpo e o organismo contra os efeitos nocivos e lentos de substâncias com propriedades tóxicas, alergênicas ou outras, as quais resultam em doenças ocupacionais. Um dos métodos usados para classificar os EPI's é agrupá-los de acordo com a parte do corpo que se designam a proteger. Deste modo há proteção para a cabeça para o crânio, rosto, olhos, proteção auricular, proteção para membros superiores, proteção para os membros inferiores, proteção do tronco, vias respiratórias e cinturão de segurança (ZOCCHIO, 1996).

### 2.13 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (E.P.C)

Os Equipamentos de Proteção Coletiva (E.P.C) são equipamentos instalados no local de trabalho, que propiciam a proteção a mais de uma pessoa ao mesmo tempo, a legislação vigente, em matéria de Segurança e Medicina do Trabalho, enfatiza ao uso de (E.P.C) que devem estar em primeiro lugar em Programas e Sistemas de Proteção. Exaustores, ventiladores, alarmes, extintores, paredes acústicas e térmicas, iluminação de emergência são exemplos de EPC's (DELTA e AMBIENTEC, 1998).

Segundo Delta e Ambientec (1998) todo e qualquer dispositivo proteção (EPI) ou (EPC), de fabricação em série ou desenvolvido especificamente para o caso, deve ser destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador, projetado conforme os riscos levantados e os tempos de exposição observados, instalado em campo por pessoal especializado, segundo as peculiaridades do ambiente e ou do trabalhador que será treinado no correto emprego do dispositivo e tendo seus resultados monitorados para verificação da manutenção de sua eficiência.

“Os Equipamentos de Proteção Coletiva são de extrema importância para as atividades com riscos em quedas de altura, visto que esta atividade é ampla e atinge a todos os trabalhadores dentro da obra” (ROSSO e OLIVEIRA, 2005).

## 2.14 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)

De acordo com AON (2005) o objetivo desse método é identificar os possíveis perigos e riscos que podem acontecer em uma instalação, em uma fase preliminar do projeto e, com isso, otimizar tempo e economizar gastos no eventual replanejamento. No entanto, também é admissível a aplicação deste método em instalações que já estejam em operação, para que se possa fazer análises rápidas dos perigos e riscos existentes e as prevenções disponíveis na avaliação. A análise Preliminar de Risco (APR) é feita listando-se os perigos associados aos elementos do sistema.

O procedimento de execução da APR incide em identificar os perigos, eventos iniciadores em potencial, e outros capazes de ocasionar indesejáveis implicações. Os analistas devem igualmente identificar os critérios de projeto ou alternativas com possibilidades de eliminar ou reduzir os perigos suscetíveis a determinação de nível de riscos excessivamente elevado para o empreendimento. É evidente que é necessária certa experiência para realizar tais avaliações (AMORIM, 2010.).

Segundo Souza (2006) a APR é uma análise inicial qualitativa desenvolvida na fase de projeto e desenvolvimento de qualquer processo, produto ou sistema, tendo específica importância na averiguação de sistemas novos de alta inovação ou pouco conhecidos, ou seja, quando a experiência em riscos na sua operação é desprovida ou insuficiente. Apesar das características básicas de análise inicial, é de extrema importância como ferramenta de revisão geral da segurança em sistemas já operacionais, demonstrando aspectos que em certos casos passam despercebidos.



### **3 MATERIAIS E MÉTODOS.**

Através do acompanhamento *in loco* em um canteiro de obras, durante a construção de um edifício vertical na cidade de Foz do Iguaçu, foi realizada uma Análise Preliminar de Risco - APR, sendo identificadas as medidas de segurança adotadas pela construtora responsável pelo empreendimento, especificamente em relação à operação de elevadores de materiais, em que se torna necessário a utilização de equipamentos de proteção coletiva (EPC's) e individual (EPI's), e o cumprimento das especificações técnicas para montagem e operação destes equipamentos, que devem ser utilizados em conjunto, buscando aumentar ao máximo a segurança nestas atividades, evitando ou minimizando os riscos de acidente durante toda sua utilização.

Por se tratar de um estudo de caso, em paralelo ao acompanhamento à campo das atividades laborais, foi realizado um estudo, no intuito de um melhor entendimento tanto da NR-18, no âmbito de suas diretrizes de segurança do trabalho na construção civil, para atividades em nível elevado, bem como para a nova NR-35, publicada em março de 2012, que trata especificamente deste tipo de atividade, não somente na construção civil, como nas telecomunicações, indústria, energia e outros. Ainda, são observados os pressupostos na NR-11, no que se refere à “Normas de Segurança para Operação de Elevadores, Guindastes, Transportadores Industriais e Máquinas Transportadoras”, contemplado em seu item 11.1.

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.**

O Município de Foz do Iguaçu está situado na mesorregião do Oeste do Estado do Paraná, à 25° 32' 55' de latitude Sul e 54° 35' 17" de longitude Oeste como coordenadas geográficas, estando a 163 metros de altitude do nível do mar, e a 630,2 Km de distância à Capital Estadual. Seu território compreende uma área de 617,702 km<sup>2</sup>.

Em 2010, o município possuía uma população de 256.088 habitantes, com densidade populacional de 414,58 habitantes por Km<sup>2</sup>, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010). De acordo com o órgão, a estimativa da população para 2012 é de 255.718 habitantes, o que representa um decréscimo populacional de 0,007% ao ano.

Abaixo, a Tabela 1 apresenta demais dados socioeconômicos do município, de acordo com o IBGE, no ano de 2010.

**Tabela 1:** Dados socioeconômicos do município de Foz do Iguaçu, em 2010.

<b>Variáveis</b>	<b>Valor</b>
Área Territorial (km <sup>2</sup> )	610,209
Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	419,67
Grau de urbanização (%)	99,17
População Economicamente ATIVA (PEA)	133.547
Emprego Formal – Saldo – Construção Civil	274
Empregos – Construção Civil	2.273
Estabelecimentos - Construção Civil	246
Rendimento Nominal Total (Massa salarial) – Constr. Civil (R\$ 1,00)	2.136.606,96
Rendimento Médio – Construção Civil (R\$ 1,00)	939,99

**Fonte:** IBGE, 2010 *in* IPARDES, 2012.

### 3.1.1 Caracterização da Empresa

A empresa que permitiu o acesso à suas instalações para realização deste trabalho está classificada na Subclasse 4120-4/00 – Construção de edifícios, segundo o CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas (2012).

O empreendimento atua na construção de edifícios residenciais, térreos e verticais, no município de Foz do Iguaçu e possui, atualmente, dezoito funcionários diretos.

Neste trabalho, utilizou-se como local de estudo, um edifício vertical composto por único bloco, possuindo trinta e dois apartamentos, divididos em quatro pavimentos, totalizando 1.862,29 m<sup>2</sup> construídos.

No período de desenvolvimento do estudo, a construção encontrava-se em fase de conclusão do projeto estrutural, elétrico e hidráulico, além da finalização da alvenaria de vedação e reboco externo.

Todos os funcionários, no momento de sua contratação, receberam treinamento de Segurança do Trabalho, específicos para cada uma das funções desempenhadas, ministrados por profissional habilitado. As demais medidas de segurança do trabalho implantadas são realizadas por consultoria técnica terceirizada.

A Fotografia 1 mostra parte do canteiro de obras do empreendimento, destacando a construção do edifício vertical.



**Fotografia 1:** Canteiro de obras do empreendimento

### 3.1.2 Instalações

O levantamento de dados realizado no canteiro de obras deste empreendimento, observando as instalações, equipamentos, componentes, bem como, o funcionamento do elevador de transporte de materiais, identificou o equipamento como sendo do tipo guincho bate-estacas, modelo “IRBI GC-I. Basicamente, o equipamento é composto pelos seguintes mecanismos:

- a) Motor;
- b) Transmissão;
- c) Embreagem / Freio;
- d) Sistema Elétrico;
- e) Chassi;
- f) Cabos de Aço;
- g) Acessórios.

A Figura 1 mostra a o tipo de equipamento utilizado, de acordo com o fabricante.



**Figura 2:** Guincho "bate-estacas", modelo IRBI GC-I.  
**Fonte:** IRBI, 2012.

Os demais equipamentos que integram o sistema do elevador de materiais serão apresentados adiante, já fazendo a abordagem sobre os aspectos de segurança das instalações.

O Quadro 1 apresenta as seguintes especificações técnicas do equipamento.

<b>Dados Técnicos - IRBI GC-I</b>	
Capacidade de Elevação	750 Kg a 1500 Kg.
Velocidade de Tração	30 m/min
Capacidade de Cabo no Tambor	3/8"–300 m 1/2"–200 m
Acionamento	Alavanca Manual

Continuação Quadro 1.

<b>Dados Técnicos - IRBI GC-I</b>	
Potência	7,5CV – Elétrico 12CV – Diesel
Rotação do Motor	1700 RPM
Correia	4A

**Quadro 1:** Especificações técnicas do equipamento utilizado na obra.

**Fonte:** IRBI, 2012.

Por motivo de segurança, nas obras desta empresa, a capacidade máxima de carga permitida, por vez, é de 600 Kg. Tal regulamentação foi determinada internamente, sendo informada a todos os funcionários durante o treinamento para operação do equipamento.

### 3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.

A elaboração deste trabalho teve início com o reconhecimento do canteiro de obras do empreendimento. Com foco no tema a ser estudado, procurou-se conhecer as instalações, mecanismos, técnicas de operação e formas de utilização dos equipamentos. Posteriormente, foram identificados e avaliados os riscos ambientais existentes, bem como, as medidas de segurança adotadas em relação à operação do elevador de carga utilizado nesta construção.

#### 3.2.1 “Checklist” da Operação e Coleta de Dados.

A coleta de dados iniciou-se a partir da elaboração do “*checklist*” para elevadores de carga, apresentado no APÊNDICE A deste trabalho.

Com base na NR-18, item 18.14 e NR-11, item 11.1, listou-se uma série de especificações obrigatórias para este tipo de equipamento, bem como, aspectos de sua operação, onde tais itens são verificados quanto à sua presença na instalação, situação de uso, conformidade e aplicabilidade. Através do “*checklist*”, documento

importantíssimo para conferição das condições conservação e de segurança das instalações, procurou-se levantar a atual situação deste equipamento, observando seu funcionamento e os equipamentos instalados que o compõem.

Complementando a coleta de dados, foi realizado o registro fotográfico do ambiente de trabalho, destacando os aspectos da operação deste equipamento, bem como, seus mecanismos de segurança.

Consequente, em entrevista com os funcionários envolvidos nesta operação, foi possível o melhor entendimento sobre o funcionamento do equipamento, e também as medidas de segurança adotadas, com base no treinamento de segurança do trabalho repassado anteriormente.

Inicialmente, verificou-se junto ao operador do elevador, cargo chamado de “guincheiro”, que o mesmo possui qualificação comprovada para esta função (item 18.14.2 – NR-18), sendo este, o responsável pela verificação diária das condições de operação e segurança do equipamento (18.14.7 – NR18). Ainda, segundo o responsável técnico da empresa, a manutenção é realiza por profissional qualificado, sob supervisão de profissional habilitado em segurança do trabalho, de acordo com as orientações do item 18.14.1 da NR-18.

Apesar de haver o atendimento do item citado acima, verificou-se que a empresa não possui Programa de Manutenção Preventiva, tampouco, o Livro de Inspeções, onde deveriam ser anotadas quaisquer irregularidades constatadas, como sugere o item 18.14.1.6.

Durante a verificação das condições dos cabos e roldanas do elevador de materiais, verificou-se uma irregularidade em relação ao item 18.14.15, que refere-se a proteção do cabo entre o tambor e a roldana livre. Tal situação é apresentada na Fotografia 2.



**Fotografia 2:** Cabo e roldana livre sem proteção.

Apesar falta de proteção no cabo e roldana, como apresentado acima, o mecanismo está instalado em local isolado, onde não há o acesso pelos trabalhadores, como mostra a Fotografia 3.



**Fotografia 3:** Isolamento da área entre roldana e tambor

Analisando a estrutura física do elevador de materiais, verificou-se a singularidade devido ao fato do mesmo estar instalado no poço onde, futuramente, abrigará o elevador definitivo do edifício. Tal aspecto apresentou benefícios em relação à sua montagem, segurança da sua estrutura e diminuição dos custos de instalação da torre temporária.



A Fotografia 4 mostra a visão completa do elevador de materiais da obra.



**Fotografia 4:** Visão Geral do Elevador de materiais.

A estrutura deste elevador atende aos ítem 18.14.21 da NR-18, possuindo aterramento elétrico das instalações, e afastamento da rede elétrica. Observa-se, ainda, que é utilizado uma tela de poliéster para o revestimento externo da estrutura, sendo permitido de acordo com o ítem 18.14.21.17. Porém, a mesma não está instalada corretamente, deixando aberturas que, em caso de quedas de materiais, não impedirão a projeção destes, o que representa uma exposição dos trabalhadores ao risco. Ainda, apesar de haver o isolamento dos arredores externos da estrutura, não foi observado a sinalização de impedimento de acesso, exigido no ítem 18.14.21.16.

De grande importância à segurança dos trabalhadores que utilizam o elevador de materiais nos quatro pavimentos do edifício, observou-se o funcionamento do dispositivo eletromecânico de travamento da cancela que dá acesso à cabine do elevador, quando o mesmo não estiver parado no nível do pavimento. O dispositivo é apresentado na Fotografia 5.





**Fotografia 5:** Dispositivo eletromecânico de travamento da cancela

Apesar da aparência do equipamento representar más condições de conservação, devido à exposição ao ambiente de trabalho, seu funcionamento se mostra totalmente eficiente, não havendo até o momento, nenhum caso de falhas neste, segundo os trabalhadores do local. Este mecanismo atende à obrigatoriedade do item 18.14.21.18 da NR-18.

Por se tratar de um elevador de transporte de materiais, seu uso é exclusivo para esta finalidade, sendo terminantemente proibido o transporte de pessoas. Como obrigatoriedade também requerida pela NR-18, foi verificada a existência da sinalização informando sobre esta proibição, apesar de não estar em perfeitas condições, como mostra a Fotografia 6. Porém, a sinalização sobre a carga máxima suportada pelo equipamento, conforme o item 18.14.22.2, não foi observada.



**Fotografia 6:** Sinalização deficiente no elevador de materiais.

Analisando o posto de trabalho do guincheiro, verificou-se alguns aspectos particulares desta obra. Inicialmente, este ponto localizava-se a máxima proximidade à estrutura do elevador, e também ao guincho, cabo e roldana livre. O item 18.14.22.3, que exige a instalação de meios de proteção contra queda de materiais dos níveis elevados, era atendido. Porém, devido à esta proximidade das instalações, a visualização do guincheiro a todos os pavimentos alcançados pelo elevador era dificultada. Posteriormente, a instalação do posto do guincheiro foi afastada da estrutura do elevador, e foi acoplado um dispositivo de adequação na alavanca de acionamento do guincho, o que permitiu sua operação à uma distância de aproximadamente 2,5 metros, como mostra a Fotografia 7.



**Fotografia 7:** Posto de operação do guincheiro.

Ainda sobre o posto de trabalho do guincheiro, verifica-se a instalação de coberturas de proteção ao operador contra a queda de materiais dos níveis elevados, além de possuir tela de malha metálica galvanizada para proteção do operador no térreo do interior do edifício, e torre com tela de poliéster para evitar projeção dos materiais transportados. Além disso, o posto do operador encontra-se a uma distância confortável para visualização das paradas da plataforma. Porém, o acento do guincheiro neste local não está adequado. Cita-se, também, a ausência de extintores de incêndio com pó químico ou CO<sub>2</sub> no local.

A Fotografia 8 mostra o mecanismo do guincho, destacando os botões de acionamento e travamento, o aterramento da instalação elétrica, e a forma de isolamento da carcaça



**Fotografia 8:** Instalação do guincho "bate-estaca" do elevador de materiais.

Finalmente, observou-se as condições do sistema de frenagem, travas de segurança e sistemas de tração de subida e descida do elevador de materiais, sendo estes, considerados os mais importantes itens da instalação. Foi constatado a regularização do mecanismo de freio automático, como exigências aos itens 18.14.22.4, subitem "a" e "c", e 18.14.22.6. Apesar disto, observou-se que as condições de conservação dos cabos de sustentação da cabine do elevador aparentemente não estavam em conformidade.

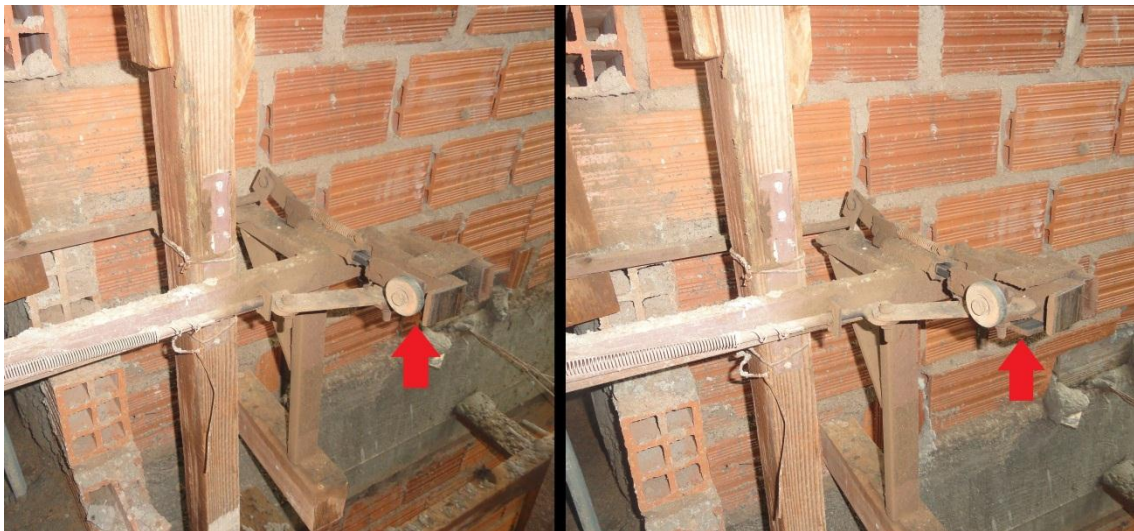
Quanto ao subitem "b", que trata da obrigatoriedade do sistema limitador de impacto, que deveria estar instalado no limite superior do curso do elevador, o mesmo não foi observado. Neste setor, é instalado uma viga de aço, onde há o encaixe das roldanas e do cabo que sustentam o elevador. A peça é presa à estrutura de concreto do edifício, como mostra a Fotografia 9.





**Fotografia 9:** Viga superior de sustentação do elevador

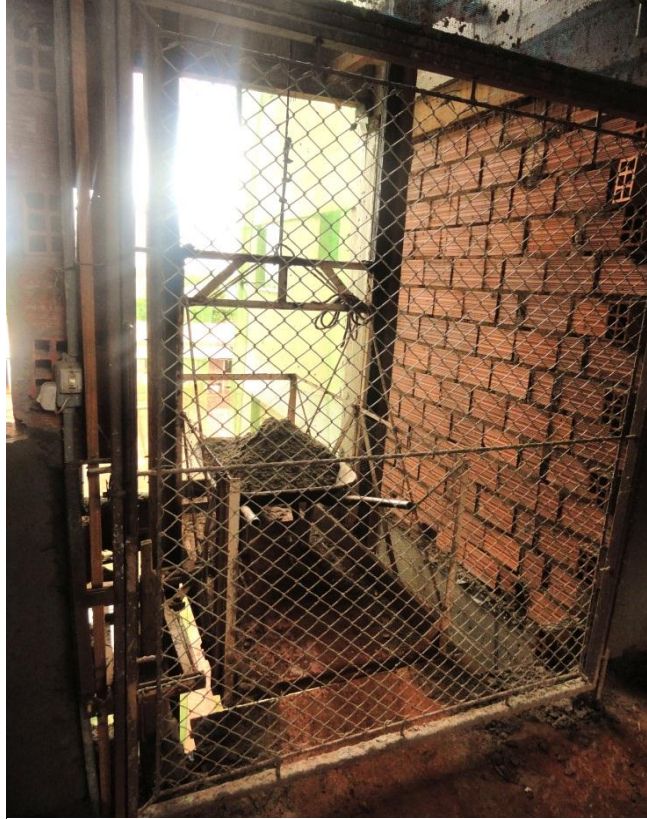
A Fotografia 10 apresenta o mecanismo de travamento do elevador, no momento da abertura da cancela, que só ocorre se a cabine estiver no mesmo nível do pavimento. Assim, caso haja o rompimento do cabo de sustentação, no momento de um carregamento ou descarregamento de materiais, não ocorrerá a queda da cabine juntamente com o trabalhador.



**Fotografia 10:** Dispositivo de travamento da cabine do elevador

Quanto aos botões de acionamento e aviso sonoro como forma de comunicação com o guincheiro, e os painéis fixos de contenção nas laterais e na cancela da cabine, estão em conformidade, como mostra a Fotografia 11. Porém, não foi observado nenhum tipo de encaixe que imobiliza a carga a ser transportada, como no caso do carro de mão carregado de argamassa, que com o balanço do

elevador, acaba deixando cair o material sobre o piso da cabine, danificando o mesmo.



**Fotografia 11:** Canceleda e cabine do elevador de materiais, com botoeiras de acionamento e comunicação.

Finalizando o *Check list*, foi constatado que não há nenhuma forma de identificação dos painéis laterais, cabine, guincho de tração e o freio de emergência, como exige o item 18.14.1.5 da NR-18. Na fotografia acima, também não foi observado a sinalização quanto à proibição de transporte de pessoas e carga máxima permitida, também exigido na NR-11, item 11.1.3.2.

### 3.2.2 Análise Preliminar de Risco - APR

Em seguimento à coleta de dados, foi realizado uma Análise Preliminar de Risco – APR, ferramenta de elementar importância para as diversas operações a serem realizadas, que, basicamente, é definida como sendo um método para

diagnosticar e bloquear possíveis riscos de acidentes envolvidos na atividade. Sua função, além da identificação dos riscos, estende-se ao levantamento das causas que os condicionam, suas consequências aos trabalhadores e ao ambiente de trabalho e suas instalações, bem como, a proposição de medidas de que irão bloquear, minimizar ou eliminar tais riscos.

A aplicabilidade da APR, e o sucesso na identificação de todos os riscos existentes, ou situações que possivelmente venham a ocorrer, são condicionadas à sistemática da metodologia proposta, de acordo com sua finalidade. Geralmente, a APR é utilizada nas fases de desenvolvimento do projeto, quando a experiência em identificação de riscos na operação ainda é deficiente. Para este caso, APR foi aplicada já na fase de operação da atividade, o que facilitou a identificação dos riscos, sendo eles, já percebidos anteriormente ou não.

A função da APR, para este caso, não se limitou somente às suas funções essenciais. Através de técnicas para avaliar os riscos identificados, foi possível classificá-los em diferentes categorias, atribuindo valores de acordo com sua gravidade e probabilidade ou frequência de ocorrência. A seguir, o Quadro 2 orienta para a classificação dos cenários, em relação à suas categorias de probabilidade/frequência de ocorrência.

CATEGORIA		FREQÜÊNCIA	CARACTERÍSTICAS
A (0,5)	Extremamente remota	< 1 em 105 anos	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento. Não há referências históricas nos principais bancos de dados.
B (1)	Remota	1 em 102 a 1 em 105 anos	Não esperado ocorrer durante a vida útil do empreendimento, apesar de já poder ter ocorrido em algum lugar no mundo.
C (3)	Pouco provável	1 em 30 a 1 em 102 anos	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil do empreendimento.
D (6)	Provável	1 por ano a 1 em 30 anos	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.
E (10)	Freqüente	> 1 por ano	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil do empreendimento.

**Quadro 2:** Categorias de probabilidade/frequência dos cenários.

**Fonte:** CARVALHO, 2007

Abaixo, o Quadro 3 apresenta a classificação dos cenários observados, de acordo com a gravidade de suas consequências.

CATEGORIA		CARACTERÍSTICAS DA GRAVIDADE	PRIORIDADE DE AÇÃO
I (1)	Desprezível	A exposição não irá resultar em uma consequência maior ao funcionário, nem irá produzir danos funcionais ou lesões, ou contribuir com um risco ao funcionário, no desempenho de suas funções. Sem lesões, ou no máximo casos de primeiros socorros, sem afastamento	Médio Prazo: Até 270 (duzentos e setenta) dias.  Longo Prazo: Até de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias.
II (5)	Marginal	A exposição irá afetar o funcionário em uma certa extensão, porém, sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensado ou controlado adequadamente. Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extra - muros	Curto Prazo: até 90 (noventa) dias.
III (20)	Crítica	A exposição irá afetar o funcionário causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar em um risco inaceitável, necessitando de ações corretivas imediatas. Lesões de gravidade moderada em pessoas intra-muros. Lesões leves em pessoas extra-muros.	Imediato: no máximo 30 (trinta) dias.
IV (50)	Catastrófica	A exposição irá produzir severa consequência ao funcionário, resultando em sua capacidade produtiva total, lesões ou morte. Provoca morte ou lesões graves em uma ou mais pessoas intra ou extra-muros.	Urgente: Eliminação assim que for identificado.

**Quadro 3:** Categorias de gravidade dos cenários.

**Fonte:** CARVALHO, 2007

Consequente, o Quadro 4 apresenta a classificação dos riscos, de acordo com a diferentes categorias.

CATEGORIA DE RISCO	DESCRIÇÃO
TOLERÁVEL (T)	O risco é considerado tolerável. Não há necessidade de medidas adicionais.
MODERADO (M)	O risco é considerado moderado quando mantido sob controle. Controles adicionais devem ser avaliados e implementados aplicando-se uma análise para avaliar as alternativas disponíveis, de forma a se obter uma redução adicional dos riscos.
NÃO TOLERÁVEL (NT)	O risco é considerado não tolerável com os controles existentes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e, adicionalmente, as consequências.

**Quadro 4:** Classificação das categorias de risco.

**Fonte:** CARVALHO, 2007

Assim, a partir da identificação dos riscos observados, foi possível classificar as diferentes categorias de cenários, resultando na classificação do próprio risco, de acordo com a Matriz de Tolerabilidade de Riscos, apresentada no ANEXO I deste trabalho.

Abaixo, a Tabela 2 apresenta a classificação dos riscos em diferentes categorias, de acordo com a Matriz de Tolerabilidade de Riscos.

**Tabela 2:** Classificação de riscos de acordo com a Matriz de Tolerabilidade de Riscos

Risco	Severidade	Característica	Probabilidade	Classificação
Choque Elétrico	Catastrófica IV (50)	- Provoca morte ou lesões graves em uma ou mais pessoas intra ou extra-muros.  - Danos irreparáveis a equipamentos ou instalações (reparação lenta ou impossível)	C (3)	NÃO TOLERADO (150)
Queda de nível elevado	Catastrófica IV (50)	- Impacto Nacional e/ou Internacional  - Provoca morte ou lesões graves em uma ou mais pessoas intra ou extra-muros.	C (3)	NÃO TOLERADO (150)
Queda de materiais e equipamentos	Marginal II (5)	- Impacto Nacional e/ou Internacional  - Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extra – muros  - Danos leves aos equipamentos ou instalações (os danos são controláveis e/ou de baixo custo de reparo).	D (6)	MODERADO (30)
Queda da cabine do elevador	Crítico (III) 20	- Sem impacto local.  - Lesões de gravidade moderada em pessoas intra-muros. Lesões leves em pessoas extra-muros.  - Danos severos a equipamentos ou instalações. - Impacto Local	B (1)	MODERADO (20)



Continuação Tabela 2: : Classificação de riscos de acordo com a Matriz de Tolerabilidade de Riscos

<b>Risco</b>	<b>Severidade</b>	<b>Característica</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Classificação</b>
Ergonômicos	Marginal (5)	Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extra – muros  Sem impacto local.	D (6)	MODERADO (30)

Em paralelo à coleta de dados, com o estudo aprofundado da NR-18, somente no que se refere trabalho em altura na construção civil, da NR-11 sobre Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais, e da nova NR-35, que trata especificamente do trabalho em altura, foram observadas quais as medidas de segurança a serem adotadas para estas operações.

Ao final do período de acompanhamento das obras, o estudo pôde reconhecer o procedimento técnico utilizado na operação dos elevadores de carga, identificando todos os riscos existentes no setor, bem como, os mecanismos e equipamentos de proteção individual e coletiva utilizados, fazendo uma associação de todas as medidas de segurança aplicadas, com os preceitos abordados nas normas regulamentadoras referentes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do *Check List* do elevador de obras utilizado na construção do edifício, são apresentados neste capítulo, as análises dos riscos ambientais observados, através da APR, abordando seus aspectos em relação às normas regulamentadoras. Foi possível realizar a classificação dos riscos a que estão expostos os trabalhadores deste empreendimento, bem como, as medidas de segurança a serem implementadas.

Ressalta-se que, não somente o posto do guincheiro é analisado, visto que todos os trabalhadores no interior e nas imediações do edifício se utilizam do equipamento, portanto, estão sujeitos a diferentes riscos.

### 4.1 ANÁLISE DE RISCOS.

Assim, a APR identificou tais riscos como sendo causados por agentes físicos e ergonômicos. A planilha completa deste procedimento é apresentada no APÊNDICE B deste trabalho.

De acordo com o diagnóstico descrito no capítulo anterior, no item 3.2.2, acerca dos riscos existentes no ambiente de trabalho e das possíveis situações em que estarão sujeitos os trabalhadores envolvidos, forma direta ou indireta, na operação deste equipamento, bem como, outros trabalhadores da obra que interajam com o referido equipamento, apresenta-se os resultados das análises discutidas no capítulo anterior, nas matrizes apresentadas a seguir, para cada risco identificado na APR (APÊNDICE B), de acordo com a Tabela 2 (classificação dos riscos em diferentes categorias ), apresentada no capítulo anterior.

#### 4.2.1 Riscos Físicos

Os riscos físicos identificados pela APR estão relacionados com as condições em que se encontram os equipamentos que compõem o elevador de materiais. Visto

que, os requisitos para montagem dos mecanismos, o uso contínuo, bem como, suas formas de utilização nesta obra, a manutenção periódica ou a falta dela, irão influenciar diretamente nas condições de segurança. Assim, a análise identificou os riscos descritos a seguir.

#### 4.2.1.1 Choque elétrico

Durante este diagnóstico, verificou-se algumas situações que representam a exposição dos trabalhadores ao risco de choque elétrico. Tal risco é observado devido à existência de alguns fios energizados que passam próximo à cabine do guincheiro, também pela exposição de parte da fiação instalada nas botoeiras de comunicação existentes em cada pavimento, além de outras ligações elétricas do edifício em construção.

Apesar deste ser um risco considerado como sendo pouco provável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento, devido à gravidade de suas consequências em caso de acidentes, como queimaduras de grau elevado, parada respiratória e fibrilação ventricular, podendo levar à morte, este é caracterizado como um risco NÃO TOLERÁVEL neste ambiente de trabalho, conforme apresentado na matriz abaixo (Quadro 5).

GRAVIDADE		PROBABILIDADE				
CATEGORIA		A (0,5) Extremamente Remota	B (1) Remota	C (3) Pouco Provável	D (6) Provável	E (10) Freqüente
IV (50)	Catastrófica	25 MODERADO	50 MODERADO	150 NÃO TOLERÁVEL	300 NÃO TOLERÁVEL	500 NÃO TOLERÁVEL
III (20)	Crítica	10 MODERADO	20 MODERADO	60 MODERADO	120 NÃO TOLERÁVEL	200 NÃO TOLERÁVEL
II (5)	Marginal	2,5 TOLERÁVEL	5 TOLERÁVEL	15 MODERADO	30 MODERADO	50 MODERADO
I (1)	Desprezível	0,5 TOLERÁVEL	1 TOLERÁVEL	3 TOLERÁVEL	6 TOLERÁVEL	10 MODERADO

**Quadro 5:** Matriz de Classificação de Riscos de choque elétrico.

Como medidas de segurança que bloqueiam ou minimizam este risco, citam-se as medidas de proteção coletiva, como o aterramento de todas as instalações, uso de disjuntores, seccionamento automático da ligação, sinalização adequada e eficiente sobre o risco de choque, além de dispositivos de bloqueio, como cadeados e etiquetas. Também são considerados os equipamento de proteção individual, no intuito de como luvas de borracha, roupa 100% de algodão, óculos e sapato com isolamento,

As proteções individuais devem ser utilizadas sempre que as medidas de proteção coletiva não forem suficientes, afim de complementar a proteção do trabalhador, em caráter de emergência até que se impaltem as medidas coletivas ou, ainda, quando as medidas de proteção coletiva forem inviáveis tecnicamente e financeiramente. Desta forma recomenda-se o uso dos EPI's como: luvas de borracha, roupa 100% de algodão, óculos e sapato com isolamento, que devem ser utilizados em qualquer atividade ou manutenção nas instalações elétricas do equipamento.

Por se tratar de um risco categorizado como NÃO TOLERÁVEL, a tomada de medidas de segurança na operação deve ser priorizada, sendo necessário eliminar o risco no momento de sua constatação.

#### 4.2.1.2 Queda de Pessoas.

A análise deste risco considerou os cenários onde há a possibilidade de queda de trabalhadores dos níveis elevados do edifício. Tal risco é potencializado quando há o acesso de pessoas a locais não permitidos, e falta de utilização de EPI's adequados para o trabalho em níveis elevados, durante as operações de manutenção na torre do elevador.

Assim, este foi considerado um risco de gravidade catastrófica, categorizado como NÃO TOLERÁVEL, como mostra o Quadro 6, na Matriz de Classificação de Riscos.

GRAVIDADE		PROBABILIDADE				
CATEGORIA		A (0,5) Extremamente Remota	B (1) Remota	C (3) Pouco Provável	D (6) Provável	E (10) Frequente
IV (50)	Catastrófica	25 MODERADO	50 MODERADO	150 NÃO TOLERÁVEL	300 NÃO TOLERÁVEL	500 NÃO TOLERÁVEL
III (20)	Crítica	10 MODERADO	20 MODERADO	60 MODERADO	120 NÃO TOLERÁVEL	200 NÃO TOLERÁVEL
II (5)	Marginal	2,5 TOLERÁVEL	5 TOLERÁVEL	15 MODERADO	30 MODERADO	50 MODERADO
I (1)	Desprezível	0,5 TOLERÁVEL	1 TOLERÁVEL	3 TOLERÁVEL	6 TOLERÁVEL	10 MODERADO

**Quadro 6:** Matriz de Classificação do Risco de Queda de Pessoas.

Definida a categoria deste risco, se tornam mais rigorosas as medidas de segurança a serem adotadas, mesmo referindo-se a um equipamento destinado somente ao transporte de materiais, e não de pessoas. O considera-se também, o prazo imediato para regularização da operação, no momento da identificação do risco. Assim, tais medidas de segurança se resumem ao uso dos EPI's, como cinto de segurança, cinturão e dispositivos trava-queda, quando da manutenção dos equipamentos situados em níveis elevados, além da sinalização da proibição de acesso locais que oferecem risco, sem a devida proteção.

#### 4.2.1.3 Queda de materiais e equipamentos.

O risco mais comum relacionado à este tipo de elevador refere-se à queda de materiais e equipamentos. Suas consequências estão diretamente ligadas ao estado de conservação dos componentes da cabine, sua capacidade máxima, e também às características do material a ser transportado.

Como causas da exposição deste risco, citam-se a instalação incorreta ou ausência dos painéis de contenção, cancelas nos pavimentos, extrapolação da capacidade de carga do elevador e formas de acondicionamento do material na cabine.

Pela classificação deste risco, de acordo com Matriz de Tolerabilidade de Riscos, considerando a baixa probabilidade de ocorrência, e também a gravidade de suas consequências, de categoria marginal, podendo causar danos à integridade dos trabalhadores e à estrutura física do ambiente, define-se este como sendo um risco MODERADO, de acordo com a Matriz de Classificação deste risco, apresentada no Quadro 7.

GRAVIDADE		PROBABILIDADE				
CATEGORIA		A (0,5) Extremamente Remota	B (1) Remota	C (3) Pouco Provável	D (6) Provável	E (10) Frequente
IV (50)	Catastrófica	25 MODERADO	50 MODERADO	150 NÃO TOLERÁVEL	300 NÃO TOLERÁVEL	500 NÃO TOLERÁVEL
III (20)	Crítica	10 MODERADO	20 MODERADO	60 MODERADO	120 NÃO TOLERÁVEL	200 NÃO TOLERÁVEL
II (5)	Marginal	2,5 TOLERÁVEL	5 TOLERÁVEL	15 MODERADO	30 MODERADO	50 MODERADO
I (1)	Desprezível	0,5 TOLERÁVEL	1 TOLERÁVEL	3 TOLERÁVEL	6 TOLERÁVEL	10 MODERADO

Quadro 7: Matriz de Classificação do Risco de Queda de Materiais e equipamentos.

Pela classificação definida para este risco, a apresentam-se como principais medidas de segurança, o atendimento aos requisitos exigidos pela NR-18, item 18.14.21, que sugere a instalação de painéis de contenção, isolamento e sinalização adequada da área de entorno da estrutura do elevador, isolamento e cobertura de proteção do posto do guincheiro, respeitar os limites da capacidade de carga do elevador, bem como o acondicionamento correto dos materiais na cabine, verificando também, o tipo de material a ser transportado. Fica estabelecido o prazo máximo de noventa dias para o estabelecimento das ações que visam a regularização da operação, buscando a eliminação do risco e a maximização das condições de segurança na atividade,

#### 4.2.1.4 Queda da cabine do elevador.

O risco de queda da cabine do elevador também está condicionado às condições de conservação dos equipamentos que o compõem, especificamente, quanto aos cabos, roldanas e vigas de sustentação. Durante o levantamento do *Check list*, verificou-se que estes equipamentos estão em conformidade, o que faz com que este risco seja caracterizado como sendo de probabilidade remota de ocorrência, mesmo que já tenha ocorrido algum acidente em alguma obra semelhante à esta, como citado anteriormente. Esta definição é utilizada por considerar que a manutenção regular, verificação sistemática e rigorosa das instalações, e substituição imediata dos componentes que apresentarem qualquer falha, como cita a NR-11, ítem 11.1.3.1, são ações prioritárias que objetivam a segurança total na utilização do equipamento.

Considerando ainda, que este elevador é de uso exclusivo para o transporte de materiais, a presença da sinalização e isolamento da área de entorno da torre, o tipo de estrutura em que está instalado, dos dispositivos de travamento da cabine quando a mesma está paralizada no pavimento, as consequências dos possíveis riscos neste ambiente são minimizadas.

Assim, foi possível classificar este risco como sendo de nível MODERADO, como mostra o Quadro 8, na Matriz de Classificação do Risco.

GRAVIDADE		PROBABILIDADE				
CATEGORIA		A (0,5) Extremamente Remota	B (1) Remota	C (3) Pouco Provável	D (6) Provável	E (10) Frequente
IV (50)	Catastrófica	25 MODERADO	50 MODERADO	150 NÃO TOLERÁVEL	300 NÃO TOLERÁVEL	500 NÃO TOLERÁVEL
III (20)	Crítica	10 MODERADO	20 MODERADO	60 MODERADO	120 NÃO TOLERÁVEL	200 NÃO TOLERÁVEL
II (5)	Marginal	2,5 TOLERÁVEL	5 TOLERÁVEL	15 MODERADO	30 MODERADO	50 MODERADO
I (1)	Desprezível	0,5 TOLERÁVEL	1 TOLERÁVEL	3 TOLERÁVEL	6 TOLERÁVEL	10 MODERADO

**Quadro 8:** Matriz de Classificação do Risco de Queda da Cabine.

Porém, é necessário que haja o controle do riscos identificados, considerando a adoção de medidas adicionais para sua redução. O risco de queda da cabine do elevador de materiais, devido à gravidade de suas consequências, é categorizado como marginal, somado à definição de probabilidade remota de ocorrência, de acordo com a classificação estabelecida para este risco.

Apresentam-se como medidas de segurança o atendimento aos itens averiguados no *Check List*, como avaliação das condições das instalações elétricas, freios de emergência, e demais macanismos, como cabos, roldanas, vigas de sustentação, painéis de isolamento e dispositivos anti-impacto.

Assim, o prazo para estabelecimento das ações para eliminação dos possíveis riscos é de no máximo noventa dias.

#### 4.2.2 Riscos Ergonômicos

Para a identificação deste risco, observou-se especificamente o posto do guincheiro. A Fotografia 7 mostrou a posição do trabalhador no momento da atividade, onde o mesmo se apresentava em pé, com a alavanca de acionamento ao alcance das mãos, não havendo necessidade de inclinação da coluna. Há a alternativa do mesmo estar sentado no momento da operação. Porém, os elementos presentes, como o banco e o corrimão, estão em desconformidade para o correto posicionamento.

Assim, observa-se o risco ergonômico nesta operação, sendo este agente causador de lesões musculares, distensões e fadiga muscular. Assim recebe a classificação de risco MODERADO, como motra o Quadro 9, na Matriz de Classificação de Risco.



GRAVIDADE		PROBABILIDADE				
CATEGORIA		A (0,5) Extremamente Remota	B (1) Remota	C (3) Pouco Provável	D (6) Provável	E (10) Frequente
IV (50)	Catastrófica	25 MODERADO	50 MODERADO	150 NÃO TOLERÁVEL	300 NÃO TOLERÁVEL	500 NÃO TOLERÁVEL
III (20)	Crítica	10 MODERADO	20 MODERADO	60 MODERADO	120 NÃO TOLERÁVEL	200 NÃO TOLERÁVEL
II (5)	Marginal	2,5 TOLERÁVEL	5 TOLERÁVEL	15 MODERADO	30 MODERADO	50 MODERADO
I (1)	Desprezível	0,5 TOLERÁVEL	1 TOLERÁVEL	3 TOLERÁVEL	6 TOLERÁVEL	10 MODERADO

**Quadro 9:** Matriz de Classificação de Risco Ergonômico

A baixa gravidade de suas consequências, em relação somente a este caso, apesar da maior probabilidade de ocorrência no decorrer da vida útil do empreendimento, justificam esta classificação. Considera-se ainda a necessidade medidas de controle deste risco, analisando as alternativas adicionais para sua redução.

Como medidas de controle deste risco, consideram-se as readequações do acento do guincheiro, corrimão e demais elementos de apoio, alavancas de acionamento e botoeiras em adequadas ergonomicamente, o posicionamento do posto de operação em relação à torre do elevador, permitindo a visão total da instalação sem necessidade de inclinação do tronco e pescoço, e também o treinamento específico para função de guincheiro. De acordo com a classificação estabelecida, o prazo máximo para sua eliminação é de noventa dias.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das medidas de segurança para o operação de elevadores de materiais na construção civil, aplicado à situação do empreendimento local de estudo, mostrou que as ações não se resumem somente à verificação dos mecanismos que compõem a instalação do equipamento, bem como, o seu funcionamento. Elas se estendem ao entendimento das normas regulamentadoras, dada à sua aplicabilidade à respectiva atividade.

Pela verificação realizada nas instalações do elevador de materiais, constatou-se que o mesmo atendia à grande maioria das especificações técnicas exigidas pela NR-18 e NR-11. Porém, o diagnóstico apontou alguns aspectos em que há o descumprimento da norma, seja nas instalações do equipamento ou nas medidas de segurança implantadas.

Cita-se como agravante o fato da empresa não possuir implantado um plano gerencial de segurança do trabalho, que contemple a manutenção regular do elevador de materiais e as anotações no livro de ocorrências do equipamento.

Os riscos ambientais mais comuns neste tipo de atividade são causados, em sua maioria por agentes físicos, sendo possível estabelecer a relação entre os riscos observados, a gravidade de suas consequência, suas possíveis causas e as medidas de segurança a serem adotadas. Também foi possível realizar uma classificação dos riscos, onde identificou-se a existência de riscos considerados NÃO TOLERÁVEIS, e em sua maioria, riscos de nível MODERADO.

Atualmente, o uso de elevadores a cabo para o transporte de materiais ainda é a alternativa que apresenta menor custo em relação à outros tipos de materiais, o que faz com que diversas empresas adotem este tipo de equipamento. Porém, é necessário que o empregador adote medidas de segurança efetivas, como a aplicação do *Checklist* como parte do plano de manutenção, verificando a situação dos equipamentos regularmente, treinamento específico do trabalhador para a operação do equipamento, sendo esta função, responsabilidade exclusiva do trabalhador qualificado.

Verificou-se que o equipamento utilizado nesta construção, dadas as suas características específicas, tem seu funcionamento regular, e sua operação não apresenta riscos maiores aos trabalhadores e às instalações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Eduardo Lucena C. de Amorim. **Apostila de Ferramentas de Análise de Risco Engenharia Ambiental**. Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Tabuleiro do Martins. Macéio – AL. 32 p. 2010.

AON. Aon Risk Services. **Relatório de Identificação, Caracterização e Avaliação dos Riscos. Programa de gerenciamento de riscos**. São Paulo. 2005. 42 p.

BARBOSA, Luana Oliveira; RAMOS, Wyuk. **Importância da prevenção de acidentes no setor de construção civil: um estudo de caso em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil**. Revista conhecimento online. Ano 4. Vol. 2. Setembro de 2012.

BORSATI, Alessandro. PINTO, Celso Vicente. **Proposta de model LTCAT**. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Setor de ciências agrárias e tecnologia Departamento de Engenharia Civil. Ponta Grossa – PR, 2005. 46 p.

BRASIL – NR-11. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras (NR's). Brasília, 1978.

\_\_\_\_ – NR-18. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras (NR's). Brasília, 1978.

\_\_\_\_ – NR-35. Ministério do Trabalho. **Portaria 313 de 23 de março de 2012**. Diário Oficial da União. Brasília, 2012.

CABRAL; Nara Cristhine Leal. **Análise da segurança no trabalho em uma empresa de construção civil**. Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia. Cuiabá, Mato Grosso. 2003.

CARVALHO, Filipa Catarina Vasconcelos Da Silva Pinto Marto. **Avaliação de Risco - Estudo comparativo entre diferentes métodos de Avaliação de Risco, em situação real de trabalho**. Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre na Especialidade de Ergonomia na Segurança no Trabalho. Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Motricidade Humana: Lisboa, 2007.

CUNHA, Marcos Aurélio Pereira. **Análise do uso de EPI's e EPC' em obras verticais. (Monografia) Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho**. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. 2006.

DELTA e AMBIENTEC. **Manual para CIPA; segurança e saúde no trabalho**, Centro de Referência e Medicina do Trabalho. Curitiba. 1998. 159 p.

ESTEVES, Rodrigo; DURANTE, Luciane; NOGUEIRA, Marta Cristina de Jesus Albuquerque; CALLEJAS, Ivan Júlio Apolônio Callejas. **A cultura da saúde e segurança no trabalho na construção civil**. Universidade Federal do Mato Grosso. Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia. 2006

FUNDACENTRO, 2001. **Recomendação técnica de procedimentos. Movimentação e transporte de materiais e pessoas - elevadores de obra.**

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Acesso em 16/10/2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

JUNIOR; Beda Barkokébas, VASCONCELOS; Bianca Maria, MONTEIRO; Mayara Moraes, MACEDO; Dalton Raposo de Melo, RAMOS; Alexandre Santa Cruz. **Ensaio não destrutivo por líquido penetrante como ferramenta de auxílio à manutenção preditiva de equipamentos de elevação da construção civil.** XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos – SP, Brasil 12 a 15 de outubro de 2010. 15p.

JÚNIOR; Jófilo Moreira Lima, LÓPES-VALCÁRCEL, Alberto, DIAS; Luis Alves. **Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: Experiência Brasileira e Panorama Internacional.** OIT, Secretaria Internacional do Trabalho. Brasília. 2005.72 p.

KATHYA, G.T.; **Planejamento E Controle Da Segurança e Saúde Do Trabalho na Construção Civil: Um Estudo de Caso.** Segurança do Trabalho – Estudo de Casos. Editora SGE. 2010. Porto Alegre-RS.

LIMA, Michael Santos; LIMA, Adams P. Santos, **O elevador de materiais e pessoas: a segurança na sua operação.** Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia Civil. Universidade da Amazônia – UNAMA. Belém – PA. 2007.

MANGAS, Raimunda M. do N.; GÓMEZ, Carlos Minayo; COSTA, Sonia Maria da Fonseca Thedim-. **Acidentes de trabalho fatais e desproteção social na indústria da construção civil do Rio de Janeiro.** Rev. bras. Saúde Ocupacional. São Paulo. 2008.

MARTINS, Marcele Salles. **Segurança do trabalho: Estudos de casos nas áreas agrícola, ambiental, construção civil, elétrica, saúde.** Editora SGE. Porto Alegre. 2010.

MIRANDA; Carlos Roberto. **Introdução à saúde no trabalho.** São Paulo. Atheneu. 1998.109 p.

PAES, Silvana C. dos Santos. **Importância da conscientização na prevenção de acidentes em canteiros de obras.** Monografia, Curso de Esp. em Eng. de Segurança do Trabalho. Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Cuiabá, 2009.

PONTES, Rosemeri; LEITE, Maria do Socorro; DUARTE, Dayse; **Uma filosofia para o gerenciamento dos riscos na construção civil.** Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Engenharia Mecânica. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Recife – PE. 2009.

PROTEÇÃO, Revista Proteção. Novo Hamburgo – RS. 2011. **Cresce o número de acidentes com morte na construção civil.** 2009. Disponível em: [http://www.protecao.com.br/site/content/noticias/noticia\\_detalhe.php?id=J9yAJjbb](http://www.protecao.com.br/site/content/noticias/noticia_detalhe.php?id=J9yAJjbb). Acesso em: 11 de dezembro de 2012.

RIBEIRO, Thálita Severo; **Estudo descritivo quanto ao emprego de equipamentos de proteção coletiva em edifícios altos para cidade de Cuiabá-MT.** Monografia, Curso de Esp. em Eng. de Segurança do Trabalho. Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá. 2009.

ROSSO, Mariana Pelegrin Rovaris, OLIVEIRA, Samira Coral Félix. **A importância do treinamento técnico na construção civil, e atividades com riscos de quedas de altura.** Monografia, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma – SC. 2005.

ROUSSELET; Edison da Silva. FALCÃO; Cesar. **A segurança na obra, manual técnico de segurança do trabalho em edificações prediais.** Interciência Ltda. Rio de Janeiro. 1999.

SAMPAIO; Jose Carlos de Arruda. **PCMAT Programa de Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção.** São Paulo. 1998. 1º ed. Pini: SindusCon-SP. 193 p.

SESI – Serviço Social da Indústria, **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho – Indústria da Construção Civil – Edificações.** 212 p. São Paulo, 2008.

SESI - **Prevenção de Acidentes no Setor da Construção Civil.** Ficha Técnica. Adaptado da EU-OSHA - Agência Européia para a Segurança e a Saúde no Trabalho. São Paulo. 2010.

SOUZA, Edson - **Análise da Segurança do Trabalho Em Construção de Torres De Infra-Estrutura para Telecomunicações.** . Monografia, Curso de Esp. em Eng. de Segurança do Trabalho. Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá. 2006.

STEFANO, Camile. **Segurança na construção civil: trabalho de educação, conscientização e medidas de proteção.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo. 2008.

VIANA; Maurício José. SOUZA; Paulo César. **Recomendação técnica de procedimentos movimentação e transporte de materiais e pessoas elevadores de obras.** Ministério do trabalho e emprego Fundacentro fundação Jorge Duprat Figueiredo de segurança e medicina do trabalho. 2001.

ZOCCHIO; Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes ABC da segurança do trabalho.** 6º ed. Atlas, São Paulo. 1996.222 p.

**APÊNDICE A - CHECK LIST – ELEVADORES DE MATERIAIS.**

**CHECK LIST – ELEVADORES DE MATERIAIS.**

Itens	Descrição	C	NC	NA	NR-18
1	Manutenção é feita por profissional habilitado	X			18.14.1.2
2	Identificação dos painéis laterais, cabine, o guincho de tração e o freio de emergência.		X		18.14.1.5
3	Possui Programa de Manutenção Preventiva		X		18.14.1.6
4	As irregularidades no elevador são anotadas pelo operador no livro e comunicadas, por escrito, ao responsável?		X		18.14.1.6.1
5	Operador qualificado, com função anotada na carteira	X			18.14.2.
6	Realizado revisão diária dos equipamentos	X			18.14.7
7	Tambor nivelado e enrolamento correto do cabo	X			18.14.13
8	Proteção no cabo entre o tambor e a roldana livre		X		18.14.15
9	Possui chave de partida e de bloqueio	X			18.14.16
10	Fica com 06 voltas no mínimo enroladas no tambor	X			18.14.17
11	A torre está afastada de rede elétrica	X			18.14.21.3
12	Elementos estruturais em perfeito estado s/ deformação	X			18.14.21.6
13	Guincho do elevador estão aterrados eletricamente	X			18.14.21.14
14	A torre possui proteção e sinalização proibindo a circulação		X		18.14.21.16
15	As torres de elevadores de materiais são revestidas c/ tela de arame galvanizado ou material equivalentes?	X			18.14.21.17 (Tela de Poliéster - Uso Regularizado)
16	Possui dispositivo de segurança que impeça a abertura da cancela quando o elevador não estiver no nível da forma	X			18.14.21.18
17	Possui placa fixada no interior do elevador proibindo o transporte de pessoas e carga máxima permitida	X			18.14.22.2
18	Posto de trabalho do guincheiro possui meios de proteção contra queda de materiais	X			18.14.22.3
19	Extintor de pó químico seco ou CO2 no posto do guincheiro		X		
20	Possui sistema de frenagem automática eficiente	X			18.14.22.4 a)
21	Possui sistema de segurança eletromecânico no limite superior, instalado a 2.00 M abaixo da viga superior da torre		X		18.14.22.4 b)
22	Possui sistema de trava de segurança para mantê-lo para em altura, além do freio motor	X			18.14.22.4 c)
23	Possui dispositivo de tração na subida e decida	X			18.14.22.6
24	Botoeira de funcionamento do elevador (botões em cada pavimento para acionamento de comunicação com o guincheiro	X			18.14.22.7
25	Possui painéis fixos de contenção nas laterais, portas e painéis removíveis, de altura de aprox. 1,00 metro de altura	X			18.14.22.8
26	Os elevadores de materiais são dotados de cobertura fixa, basculável ou removível?	X			18.14.22.9

Observações:

## **APÊNDICE B - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO**



## ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO - APR

DEPARTAMENTO: Construção Civil

SETOR: Canteiro Central

APR Nº: 01

DATA: 06/11/2012

TAREFA: Operação de elevador de carga.

Funcionários: Guincheiro / Trabalhadores em cada pavimento.

Riscos	Causas	Efeitos	Categorias				Medidas de Segurança
			Probabilidade	Severidade	Risco	Classificação	
Choque Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato direto com partes vivas de equipamentos elétricos</li> <li>- Contato Indireto com Partes Vivas</li> <li>- Exposição da fiação e componentes da instalação elétrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queimaduras graves</li> <li>- Possíveis efeitos irreversíveis como: parada respiratória e fibrilação ventricular.</li> </ul>	C (3)	Catastrófica	V (50)	NÃO TOLERADO (150)	<p><u>Equipamento Energizado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar Equipamento de Proteção Individual:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Luvas de Borracha</li> <li>Uniforme 100% algodão</li> <li>Óculos</li> <li>Sapato com isolamento</li> </ul> </li> <li>- Treinamento técnico e orientação aos trabalhadores da função.</li> </ul> <p><u>Equipamento energizado ou desenergizado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar Equipamento de Proteção Coletiva:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Cadeado</li> <li>Etiqueta</li> <li>Sinalização</li> <li>Equipamento Verificador de Tensão</li> <li>Dispositivo Diferencial Residual (30mA)</li> </ul> </li> <li>- Medidas de proteção coletiva</li> <li>- Realizar aterramento da carcaça (massa).</li> <li>- Seccionamento automático da alimentação</li> <li>- Disjuntores, DR's ou Fusíveis</li> <li>- Sinalização adequada alertando sobre o risco de choque elétrico.</li> </ul>
Queda de Pessoas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acesso a local não permitido</li> <li>- Falha dos dispositivos de bloqueio da cancela.</li> <li>- Escorregões</li> <li>- Não uso de EPI's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Óbito</li> <li>- Traumatismos, contusões, cortes, fraturas, etc.</li> </ul>	C (3)	Catastrófica	IV (50)	NÃO TOLERADO (150)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinalização adequada das áreas de acesso proibido.</li> <li>- Regularização de painéis de contenção.</li> </ul>

Queda de materiais e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência ou irregularidade nos painéis de contenção</li> <li>- Instalação incorreta de equipamentos da sustentação.</li> <li>- Extrapolação da capacidade de carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto de materiais em queda sobre o corpo.</li> <li>- Traumatismos, contusões, cortes, fraturas, etc.</li> <li>- Danos à estrutura física da construção.</li> </ul>	D (6)	Marginal	II (5)	MODERADO (30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação e regularização de painéis de contenção e isolamento.</li> <li>- Isolamento da área abaixo da carga</li> <li>- Isolamento ou proteção do posto de trabalho do guincheiro.</li> <li>- Sinalização adequada da capacidade e tipos de materiais a serem transportados.</li> <li>- Respeitar o limite da capacidade de carga do elevador.</li> </ul>
Queda da cabine do elevador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura dos cabos inadequados ou em más condições de uso</li> <li>- Extrapolação da capacidade de carga.</li> <li>- Ausência ou irregularidade no sistema de frenagem ou limitador de queda do elevador.</li> <li>- Roldanas e vigas de sustentação irregulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Danos a estrutura física da construção</li> <li>- Traumatismos, contusões, cortes, fraturas, causados por impacto indireto de equipamentos.</li> </ul>	B (1)	Crítico	III (20)	MODERADO (20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar checklist de averiguação das condições de uso do elevador e seus equipamentos.</li> <li>Instalações elétricas</li> <li>Freios de emergência</li> <li>Cabos</li> <li>Roldanas</li> <li>Vigas de sustentação</li> <li>Painéis de isolamento.</li> <li>Dispositivos anti-impacto.</li> <li>- Não extrapolar a capacidade máxima de carga do elevador de materiais.</li> <li>- Isolamento dos cabos de sustentação, roldanas e partes elétricas.</li> <li>- Operação do elevador somente por profissional treinado.</li> </ul>
Ergonômicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Postura incorreta do operador no posto do guincheiro.</li> <li>- Proximidade do posto do guincheiro à torre do elevador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesões musculares e distensões nos membros superiores, inferiores, coluna e pescoço;</li> <li>- Fadiga física.</li> </ul>	D (6)	Marginal	II (5)	MODERADO (30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de bancos, corrimão e outros elementos de descanso.</li> <li>- Adequação de alavancas e botoeiras de acionamento.</li> <li>- Posição do posto de operação em relação à torre do elevador.</li> <li>- Operação do elevador somente por profissional treinado.</li> </ul>

OBS: categorias e classificação do risco de acordo com a "matriz de tolerabilidade de riscos".

**ANEXO A - MATRIZ DE TOLERABILIDADE DE RISCOS**

### MATRIZ DE TOLERABILIDADE DE RISCOS

GRAVIDADE					PROBABILIDADE					
CATEGORIA	DESCRIÇÃO / CARACTERÍSTICAS				A (0,5) Extremamente Remota	B (1) Remota	C (3) Pouco Provável	D (6) Provável	E (10) Frequente	
	Segurança Pessoal	Segurança das Instalações	Meio Ambiente	Imagem	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável na vida útil. Não há referências históricas.	Não esperado ocorrer durante a vida útil do empreendimento, apesar de já ter ocorrido no mundo.	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil do empreendimento.	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil do empreendimento.	
IV (50)	Catastrófica	Provoca morte ou lesões graves em uma ou mais pessoas intra ou extra-muros.	Danos irreparáveis a equipamentos ou instalações (reparação lenta ou impossível)	Danos devidos a situações ou valores considerados acima dos níveis máximos aceitáveis	Impacto Nacional e/ou Internacional	25 MODERADO	50 MODERADO	150 NÃO TOLERÁVEL	300 NÃO TOLERÁVEL	500 NÃO TOLERÁVEL
III (20)	Crítica	Lesões de gravidade moderada em pessoas intra-muros. Lesões leves em pessoas extra-muros.	Danos severos a equipamentos ou instalações.	Danos devido a situações ou valores considerados aceitáveis entre níveis médio e máximo.	Impacto Regional	10 MODERADO	20 MODERADO	60 MODERADO	120 NÃO TOLERÁVEL	200 NÃO TOLERÁVEL
II (5)	Marginal	Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extra-muros	Danos leves aos equipamentos ou instalações (os danos são controláveis e/ou de baixo custo de reparo).	Danos devido a situações ou valores considerados aceitáveis entre níveis mínimo e médio.	Impacto Local	2,5 TOLERÁVEL	5 TOLERÁVEL	15 MODERADO	30 MODERADO	50 MODERADO
(1)	Desprezível	Sem lesões, ou no máximo casos de primeiros socorros, sem afastamento	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos ou instalações.	Sem danos ou com danos mínimos ao meio ambiente.	Sem impacto	0,5 TOLERÁVEL	1 TOLERÁVEL	3 TOLERÁVEL	6 TOLERÁVEL	10 MODERADO