

LILIAN CAROLINE RADESPIEL COUTINHO

**A UTILIZAÇÃO DE ELEVADORES A CABO EM OBRAS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL
RISCOS ENVOLVIDOS E MÉTODOS DE PREVENÇÃO**

SÃO PAULO
2012

LILIAN CAROLINE RADESPIEL COUTINHO

**A UTILIZAÇÃO DE ELEVADORES A CABO EM OBRAS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL
RISCOS ENVOLVIDOS E MÉTODOS DE PREVENÇÃO**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Título
de Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

SÃO PAULO
2012

AGRADECIMENTOS

À minha família e ao meu marido, que estão sempre presente em todos os momentos da minha vida, me apoiando, estimulando e alegrando.

Ao meu pai, cujo exemplo de dedicação, força de vontade e perseverança sempre me inspiraram.

Aos colegas do Ministério do Trabalho e Emprego, Mara Queiroga Camisassa de Assis, Ricardo Ferreira Deusdará, Geraldo Magela de Lima, Fernanda Angélica da Silva, Maria da Graça Sampaio, Lucas Delfino Batista, Fábio Henrique Porto R. da Silva, Ivone Corgozinho Baumecker, Francisco Carlos R. B. de Oliveira, Valéria Aparecida Fernandes, Mário Parreira de Faria, Fátima T. Fonseca Lagares, pela contribuição do seu saber, amizade e disponibilidade.

Ao Pece, especialmente, à Renata, Neusa e Diego, pelo suporte durante todo o curso e carinho no atendimento.

Ao Pai do Céu por todas as graças e bênçãos que recebo todos os dias.

RESUMO

Esta monografia contempla um estudo sobre os riscos e formas de prevenção, envolvidos na utilização de elevador a cabo em obras de construção, sendo esse tipo de equipamento o mais adotado pelos construtores, para o transporte de pessoas e materiais, em razão do seu custo inferior ao de cremalheira. O aquecimento vivido pelo setor da construção, desde 2010, fez aumentar em muito o número de obras por todas as cidades brasileiras, o número de contratações de empregados e o número de acidentes. O setor apesar do movimento de formalização, ainda apresenta alto índice de informalidade e de rotatividade. A despeito do aprimoramento da Norma Regulamentadora NR18, que trata das “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, em específico do item NR 18.14, que trata da “Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas” e do avanço tecnológico desses equipamentos, os acidentes continuam a ocorrer. O presente trabalho visa contribuir com o aumento da segurança na utilização dos elevadores a cabo de obras, em especial o de transporte de passageiros. O tema foi desenvolvido a partir da análise de acidentes e incidentes ocorridos envolvendo o uso desses equipamentos; do estudo do seu mecanismo e das características dos seus elementos integrantes; do levantamento, através dos manuais dos fabricantes, das formas de montagem, uso e manutenção de elevadores; bem como, do estudo das normas que versam sobre o assunto, principalmente dos parâmetros recentemente inseridos. Como conclusão, busca-se encontrar as falhas dos mecanismos e outros aspectos que continuam a causar tantos incidentes e acidentes com elevadores a cabo de obras.

Palavras-chave: Elevadores a cabo de obras. Riscos. Prevenção. Construção. Acidentes. Falhas dos mecanismos.

ABSTRACT

This monograph contemplates a study on the risks and his forms of prevention in the use of elevator moved with steel cable in works of construction. This type of equipment is the most adopted by builders to transport people and materials, because of their lower cost. The heating experienced by the construction sector, since 2010, has increased the number of works by all Brazilian cities, the number of hiring of employees and the number of accidents. There is a movement of formalization, but the levels of informality in this sector of economy is still high. Despite the improvement of Norm NR18, which deals with "Conditions and Work Environment in the Construction Industry", in particular NR 18:14, which deals with "Handling and Transportation of Materials and People" and the technological advancement of the equipment, accidents continue to occur. The present work aims to contribute to increase safety in the use of cable elevators works. The theme was developed from the analysis of accidents and incidents involving the use of such equipment, the study of its mechanism and characteristics of its integral elements, the search for the manuals of the manufacturers of the forms operation and maintenance, as well as the study of laws that treat the subject, specially, the study of the recently inserted parameters. Finally, we try to find the motives that keep on causing many incidents and accidents with works with elevators moved with steel cable.

Keywords: Elevator moved with steel cable. Risks. Prevention. Works of construction.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
1.1. OBJETIVO	11
1.2. JUSTIFICATIVA	11
2. DESENVOLVIMENTO	12
2.1. DEFINIÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO – reflexos na segurança e prevenção de perigos	12
2.2. DADOS ESTASTÍSTICOS – cenário atual do setor da construção	14
2.2.1. Auditoria do ministério do trabalho e emprego nos canteiros de obras	16
2.3. ALTERAÇÕES DO ITEM 18.14 DA NR 18	22
2.4. EQUIPAMENTOS – ELEVADORES DE OBRAS	27
2.4.1. Elevadores de obras tracionados a cabo	31
2.4.1.1. Cabos de aço	36
2.4.1.1.1. Cabos de tração para elevadores	38
2.4.1.1.2. Danos e cuidados necessários com cabos de aço dos elevadores	39
2.4.1.1.3. Recomendações de segurança para procedimentos de manuseio, inspeção, e manutenção dos cabos de aço.	43
2.4.1.2. Requisitos técnicos de procedimentos para prevenção de acidentes nas operações e serviços envolvendo elevadores tracionados a cabo	44
2.4.1.2.1. Condições gerais de segurança	44
2.4.1.2.2. Localização da torre do elevador	45
2.4.1.2.3. Base do elevador	46
2.4.1.2.4. Guincho	46
2.4.1.2.5. Torre	48
2.4.1.2.6. Rampas e passarelas de acesso	53
2.4.1.2.7. Cabines	53
2.4.1.2.8. Cabos de aço	55
2.4.1.2.9. Elevador de materiais	56
2.4.1.2.10. Elevador de passageiros	57
2.4.1.2.11. Freios e dispositivos de segurança	58
2.4.1.2.12. Recomendações básicas de manutenção e inspeção.	66

2.5. ACIDENTES ENVOLVENDO ELEVADORES DE OBRAS	67
3. MATERIAIS E MÉTODOS	77
3.1. EXPERIÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL.	77
3.2. VISITA A UMA EMPRESA LOCATÁRIA E FABRICANTE DE ELEVADORES A CABO PARA OBRAS.	77
3.3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE DOCUMENTAL	77
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	79
5. CONCLUSÃO	83
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXO 1 - “MANUAL DE INSTRUÇÕES” - ELEVADOR DE OBRAS MODELO T-1515 (HERCULES)	
ANEXO 2 - “LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA ENTREGA E OPERAÇÃO” (MECAN INDÚSTRIA E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO)	
ANEXO 3 – “PLANO DE INSPEÇÃO/PREVENTIVA – PADRÃO” (MECAN INDÚSTRIA E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO)	
ANEXO 4 - “CHECKLIST DE SEGURANÇA PARA ELEVADORES DE OBRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL”	

1. INTRODUÇÃO

É antiga a preocupação com acidentes de trabalho¹ com elevadores de obras. São esses os equipamentos responsáveis pelo transporte vertical de carga e passageiros, que tanto vieram a contribuir para a eficiência e produtividade das construções². Introduzido nas obras na década de sessenta, para racionalizar o transporte vertical de materiais, possibilitou enorme economia de mão de obra e de tempo de construção. No entanto, juntamente com os benefícios trazidos pela sua agilidade de transporte, a utilização desses equipamentos, por vários motivos, trouxe muitos riscos, tornando-se o pivô de inúmeros incidentes e acidentes com mortes de trabalhadores.

Entre agosto de 2011 e janeiro de 2012, a mídia relatou dois acidentes com elevadores tracionados a cabo, causando a morte de 13 trabalhadores, nove no acidente ocorrido em 09/08/2011, na cidade de Salvador, e quatro, em 05/01/2012, na cidade de Cuiabá. Segundo informações do Ministério do Trabalho, nos últimos sete anos foram nove acidentes com esse tipo de elevador, que resultaram em feridos graves e 16 mortos. Dentre esses não estão contabilizados os incidentes como o ocorrido em Belo Horizonte, em 03/08/2011, quando caiu o elevador de passageiros devido ao rompimento do cabo de aço. Havia três trabalhadores dentro do elevador, nenhum deles sofreu ferimentos graves, pois o elevador caiu no início do seu movimento ascensional, à aproximadamente 50 cm do chão.

Todos os acidentes, relacionados na tabela a seguir foram resultado de quedas de elevadores de obras. Isso é muito grave, pois, para que um elevador entre em queda livre é necessário que, pelo menos, dois componentes do equipamento tenham falhado. O sistema de tração que faz o elevador se movimentar e parar, através da movimentação do cabo de tração, através do motor do guincho, e o sistema de freio de emergência, atuando através do esmagamento

¹ Acidente do trabalho, conforme legislação brasileira em vigor, lei acidentária nº 8213, de 24 de junho de 1991: “art. 19. Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos nos inciso VII do art. 11, dessa lei, provocando lesão ou perturbação funcional que causa a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresenta a seguinte definição para o acidente do trabalho: “ACIDENTE DO TRABALHO (ou simplesmente, ACIDENTE) é a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada como exercício do trabalho, que provoca lesão corporal ou de que decorre risco próximo ou remoto de lesão”.

² A Organização Internacional do Trabalho – OIT- classifica, como de construção, as empresas públicas ou privadas que constroem, consertam, fazem manutenção, reformam e modificam edifícios, estradas, pontes, túneis, represas, aeroportos, fábricas, hospitais, estádios, docas, entre outros.

do cabo de segurança. De onde já se conclui que ambos dependem do funcionamento dos cabos de aço. Por isso mais adiante será dado enfoque especial a esse componente do sistema.

Tabela 1 - Acidentes de trabalho com elevadores tracionados a cabo.

Ano	Local	Causas operacionais	Nº de feridos	Nº de mortos
2004	Recife	Quebra do eixo e o freio de emergência não funcionou	03	03
2006	Fortaleza	Quebra do eixo	02	
2010	Belo Horizonte	Ruptura do cabo de tração	03	
2011	São Luiz	Quebra do cabo e o freio de emergência não funcionou		01
2011	Salvador	Quebra do eixo e o freio de emergência não funcionou		09
2011	Fortaleza	Quebra do eixo	02	
2012	Cuiabá	Desconhecido	03	03
Total			13	16

Fonte: MTE (2011)

Em sua dissertação, Baumecker (2000) diz que “os acidentes do setor da construção civil analisados pela DRT/MG, demonstram algumas situações ou equipamentos de trabalho que são potentes geradores de acidentes graves e fatais, dentre esses destaca-se o elevador de obra.” No seu trabalho, consta a análise de dezenove acidentes envolvendo esse equipamento.

Acidentes ocorridos em razão do uso desses equipamentos ensejaram em épocas remotas e recentes a elaboração e alteração de normas e a elaboração de manuais e Recomendações Técnicas (RTP-02), pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, e tantos outros trabalhos. No entanto, apesar da melhoria da qualidade dos elevadores de obra, nos últimos dez anos, da evolução tecnológica e das alterações da NR18, tornando-a mais exigente quanto a obrigatoriedade da observância de requisitos de segurança, os acidentes continuam a ocorrer. Haja vista, como já foram citados, os acidentes de Salvador e Cuiabá.

Conforme o texto da Apostila de Elevadores de obras, elaborada em 2008, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Departamento Acadêmico de Construção Civil, “falta o mais importante”, se referindo a falta de amadurecimento da cultura de segurança, que envolve consciência e comprometimento coletivo com a execução do trabalho de forma mais segura e menos arriscada.

“Apesar de tanta evolução, ainda falta o mais importante: a conscientização do setor. Imprudência e descaso tanto do fornecedor quanto do construtor anda imperam em muitos canteiros. Se, de um lado, há obras modernas, em que itens de segurança são levados a sério, ainda nos deparamos com torres de madeira o que, apesar de ser aceito pela norma, é considerado ultrapassado.” (BRASIL, 2008).

A última alteração da NR 18 proibiu a utilização de torres de madeira, como poderá ser verificado logo adiante no capítulo 2.3.

O presente trabalho tem como foco elevadores a cabo³ utilizado em obras, isto porque, o sistema a cabo é o mais utilizado, o que não significa que seja o melhor, e, ainda, porque os últimos dois graves acidentes com vítimas fatais, ocorridos no último semestre, foram com esse tipo de elevador. O que se constata é que o custo inferior é o principal motivo da opção por esse equipamento. (...) *“A grande vantagem do elevador a cabo, e o que faz ser escolhido por muitos construtores, é o custo imediato menor do que o de cremalheira.”* (BRASIL, 2008).

É importante ressaltar o momento atual vivido pelo setor da construção. Assistimos ao aquecimento desse setor econômico no país, especialmente, nos primeiros nove meses de 2010. Segundo o Estudo Setorial da Construção – 2011 (DIEESE, 2011), tal fenômeno é resultado de um conjunto de fatores: aumento do crédito, incluindo o apoio dos bancos públicos ao setor produtivo no momento mais agudo da crise financeira de 2009, queda nas taxas de juros, obras públicas - as de infra-estrutura dentro do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, habitação, com o Programa “Minha Casa, Minha Vida” e a redução de impostos, investimentos programados para a realização das obras de infra-estrutura de transportes e logística, exploração do pré-sal, Copa do Mundo de 2014 e Jogos Olímpicos de 2016 (grandes investimentos para infra-estrutura na área de energia, em estádios, arenas esportivas, aeroportos, mobilidade urbana, readequação viária e saneamento). A tendência é de que, mesmo em ritmo menos acelerado, o setor continue crescendo, devido aos investimentos previstos para os próximos anos até 2016, com a realização das Olimpíadas.

Ainda segundo essa matéria do DIEESE e segundo constatação através de fiscalizações do MTE, o alto índice de rotatividade e terceirização da mão de obra no

³ Os elevadores a cabo em obra consistem de uma torre de estrutura metálica, no interior da qual se movimenta uma cabine sustentada por um cabo de aço tracionado, que passa por roldanas fixadas na parte superior da cabine e da torre, e está enrolado em um guincho (carretel) instalado na base da torre. Esse guincho é um equipamento eletromecânico de tração, constituído de um motor, um sistema de polias e de um cabo de aço.

setor econômico da construção civil precarizam as condições de trabalho e, apesar, do bom desempenho da econômico desse setor, esse crescimento não se refletiu em melhorias das condições de trabalho e dos rendimentos dos trabalhadores:

“Mesmo com o movimento de formalização, ocorrido em 2010, e as conquistas nas negociações coletivas, o setor ainda apresenta altos índices de informalidade e de rotatividade, como relatado neste texto. As condições de saúde e segurança no trabalho também não têm apresentado grandes avanços, com alta ocorrência de acidentes de trabalho. Além disso, os trabalhadores ainda são submetidos, muitas vezes, a condições muito precárias, o que motivou as últimas greves da categoria. Diante disso, é preciso avançar na melhoria das condições e relações de trabalho existentes no setor.” (DIEESE, 2011)

1.1. OBJETIVO

O que se pretende nesta monografia é levantar informações técnicas sobre os elevadores a cabo das obras de construção civil, buscando delinear meios mais seguros para sua utilização, através da identificação dos riscos envolvidos com esse equipamento e suas formas de prevenção, contextualizando-o nos dias atuais.

1.2. JUSTIFICATIVA

O interesse pelo tema, elevadores a cabo de obras, surgiu a partir dos eventos ocorridos entre agosto de 2011, em Salvador, e janeiro de 2012, em Cuiabá que culminaram nas mortes de treze trabalhadores, além de outros inúmeros incidentes.

Esses acidentes e incidentes somados ao aquecimento do setor da construção civil, com grande aumento do contingente de trabalhadores expostos aos riscos inerentes da atividade, ao trabalho de fiscalização das condições de segurança e saúde do trabalho que desenvolvi, especialmente em obras da construção civil, em 2010 e 2011, a necessidade de aprimoramento do conhecimento pessoal a respeito do mecanismo dos elevadores de passageiros movidos a cabo, sendo o mais utilizado para o transporte de carga e de passageiros, bem como a volta da discussão, em âmbito nacional, sobre a proibição deste tipo de equipamento, foram a motivação para o desenvolvimento do tema proposto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. DEFINIÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO - reflexos na segurança e prevenção de perigos.

Aurélio (1986) define acidente como acontecimento casual, imprevisto, acontecimento infeliz, casual ou não de que resulta ferimento, dano, etc.

Em seu trabalho, Baumecker (2000) traz um extenso capítulo a respeito das definições de acidente e seu conseqüente impacto sobre as precauções de segurança e medidas de prevenção. Dentro das várias definições estão sempre presentes as idéias de fatalidade, que fazem parte do senso comum, de imprevisibilidade do fato fortuito, que levam à crença da impossibilidade de controle dos fatores de gênese do acidente. Associado a isso, a pessoalidade atribuída aos acidentes, levam a negligência das precauções de segurança e as medidas de prevenção, observada no ramo da construção civil.

Outro aspecto importante a ser observado é o comportamento comumente encontrado entre os trabalhadores da construção civil, que desafiam o perigo e muitas vezes rejeitam as formas de prevenção vindas do exterior, proposta por especialistas. Segundo Cru e Dejours (1980), “*as ideologias defensivas da profissão são defesas que permitem a superação da angústia causada pela perspectiva, sempre presente, de uma acidente gerado pelo contato permanente c/ o risco*”.

O trecho a seguir demonstra a relação entre o capitalismo e seu efeito sobre as condições físicas, ambientais e organizacionais do trabalho, com impactos diretos sobre os índices de acidentes, resultantes de métodos e formas de produção, nelas incluídas o excesso de jornada de trabalho e pressão por ritmo intenso.

“*O acidente do trabalho convive com história da humanidade, lado a lado com os métodos e formas de produção, entretanto, como fenômeno social ampliado e reconhecido, é fruto do capitalismo (...) Para Marx, nos sistemas onde predomina a mais valia absoluta são freqüentes as ampliações das jornadas de trabalho e a pressão pelo ritmo intenso.*” (...) “*Segundo Lima (1985): “Por outro lado, ao elevar constantemente o valor-trabalho incorporados às máquinas, é desejo do capitalista evitar qualquer interrupção do processo de transferência desse valor, mediatizada pelo trabalho vivo, para as mercadorias. Assim, é de seu interesse evitar acidentes elevando o nível de segurança das máquinas mais caras. Ainda, “contradicitoriamente” os acidentes continuam ocorrendo, e isto, por várias razões. Em primeiro lugar, conforme assinalado, as inovações se dão num ritmo que supera a capacidade de adaptação humana e prevenção científica de seus efeitos nocivos, portanto as medidas de segurança são insuficientes...*” Baumecker (2000).

Como dito acima, os acidentes não são interessantes ao capitalismo, pois prejudicam a produção e devem ser evitados através, como por exemplo, do investimento em tecnologias novas, no entanto, o ritmo acelerado com que isso é ocorre é superior à capacidade de adaptação humana, resultando em mais acidentes, tornando-se assim um ciclo vicioso.

Outro fator identificado como influente no comportamento dos trabalhadores diante da averiguação dos motivos que acarretaram um acidente é a noção de responsabilização da ocorrência e sua explicação em termos de faltas. Em vários casos, o trabalhador foi responsabilizado por acidentes, considerados decorrentes da violação de regras, mesmo que essas regras fossem inadequadas ao processo de produção e desconhecidas ao trabalhador que as violava de forma continuada, normal, justificada e conhecida pelo empregador. (Leplat; 1992).

Como exemplo do exposto acima, cito um acidente fatal por mim analisado, ocorrido na cidade de Cuiabá, no dia 12/05/2009, em uma obra de casas populares, já em fase de acabamento, quando o trabalhador que fazia os serviços de pintura morreu por eletroplessão, resultado de uma descarga elétrica.

Para acelerar o processo de mexer a massa e a tinta, o trabalhador utilizava uma ferramenta adaptada, que consistia de uma furadeira. No lugar do parafuso de perfuração era encaixado um vergalhão dobrado em forma de colher. Ao ligar a máquina, essa colher mecânica improvisada, mexia a massa com mais rapidez, o que lhe conferia maior rendimento e rapidez no serviço. Para ligar a tal furadeira, o empregado conectava a extensão até o ponto de energia mais próximo. No dia do acidente, para que a extensão de energia não ficasse sobre o asfalto, ao cruzar a rua, a mercê de ser esmagada por caminhões que eventualmente passassem pelo canteiro de obras, o empregado lançou tal extensão sobre o fio de distribuição de energia. Ao fazer isso, a extensão esbarrou no fio de alta tensão e o trabalhador recebeu uma descarga de corrente elétrica, vindo a óbito por eletroplessão. A empresa responsabilizou completamente o empregado pelo ocorrido. No entanto, o empregado estava realizando o serviço na última das, aproximadamente, 70 casas do conjunto e, segundo informações, estaria repetindo o procedimento (a “gambiarrinha” com furadeira para mexer a massa corrida e lançar fios sobre o fio de alta tensão) sem que a empresa tivesse interferido para que se evitasse o acidente.

“Toda essa questão de responsabilidade pela infração ‘cometida’ faz com que trabalhadores escondam as violações e que, em casos de acidentes, se sintam culpados pelo evento, tornando-os refratários na colaboração da análise das causas, por se julgarem em situação desconfortável. Assim, não se obtém uma avaliação real das causas e não se atinge a meta da prevenção.” Baumecker (2000).

Esse comportamento arredio ocorre seguidas vezes durante levantamento de dados para apuração das causas que conjuntamente levaram ao acidente/incidente, o que compromete as análises de acidente e o alcance do seus objetivos, que são determinar as condições perigosas de forma a se evitar novas ocorrências.

2.2. DADOS ESTASTÍSTICOS – cenário atual do setor da construção

É uma preocupação constante o número de acidentes que geram incapacidade permanente⁴ , ou óbitos⁵ decorrentes do trabalho. Apesar da dificuldade de fidelidade dos dados estatísticos devido à falta de tradição dos profissionais de saúde em notificar os acidentes e à omissão das empresas em emitir a CAT, são muitos os índices que apontam o alto número de óbitos no Brasil em decorrência dos acidentes de trabalho, ultrapassando os divulgados em guerras e conflitos armados. A indústria é identificada como o segmento campeão em acidentes, ocupando 46% da totalidade das ocorrências. (SANTOS; 2010).

O problema resultante desses acidentes não é somente financeiro, mas também social. A estrutura da família e a dignidade do trabalhador acidentado são afetadas. O dano se reflete a nível pessoal, familiar e social, sendo irreparável.

Quanto à fidelidade dos dados estatísticos, diante das inúmeras evidências de sub-notificações de acidentes do trabalho, que antes dependia, quase que exclusivamente, da emissão da Comunicação de Acidente do trabalho (CAT), sob a responsabilidade primária do empregador, em abril de 2007, o Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) implementou o Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário –

⁴ Incapacidade Permanente – refere-se aos segurados que ficaram permanentemente incapacitados para o exercício laboral. A incapacidade permanente pode ser de dois tipos: parcial e total. Entende-se por incapacidade permanente parcial o fato do acidentado em exercício laboral, após o devido tratamento psicofísico-social, apresentar seqüela definitiva que implique em redução da capacidade. Esta informação é captada a partir da concessão do benefício auxílio-acidente por acidente do trabalho, espécie 94. O outro tipo ocorre quando o acidentado em exercício laboral apresentar incapacidade permanente e total para o exercício de qualquer atividade laborativa. Esta informação é captada a partir da concessão do benefício aposentadoria por invalidez por acidente do trabalho, espécie 92. (INSS)

⁵ Óbitos – corresponde a quantidade de segurados que faleceram em função do acidente do trabalho (INSS).

NTEP. Ele disponibiliza a Perícia Médica do INSS um perfil epidemiológico de adoecimento e de accidentabilidade dos empregados de todas as atividades econômicas do país, oferecendo ao processo de concessão de benefício uma nova opção para estabelecimento de nexo técnico entre o trabalho/atividade econômica e agravo, independente, mas não excludentemente, da emissão da CAT. Apesar disso, a sub-notificação persiste, principalmente em relação aos acidentes com afastamento inferior a dezesseis dias consecutivos, para os quais não há concessão de benefício, e consequentemente não entra nos dados no NTEP. (ALMEIDA E BRANCO, 2011)

A conclusão desse artigo mostra que, no Brasil, nas lesões por envenenamento e outras consequências de causas externas ainda representam a maioria dos casos de concessão de auxílios-doença por acidente do trabalho, apontando para a persistência da precariedade das medidas de segurança nos ambientes do trabalho. Assim, até o momento, o Brasil não conseguiu superar as elevadas taxas de acidente de origem traumática.

Segundo artigo do jornal Diário do Grande ABC, de 24/01/2012, o aumento de casos fatais resultou de acidentes na construção civil. Ele cita como exemplo a cidade de São Paulo, onde até meados de dezembro 14 trabalhadores do setor morreram mais que o dobro de todo o ano anterior (6).

“(...) Entre eles, o operário Alex Sandro dos Santos de 30 anos, que trabalhava na obra de expansão do Hospital Oswaldo Cruz, na Bela Vista, centro da cidade. No dia 30 de novembro, Santos caiu de um andaime da altura de oito andares. O cinto de segurança que ele usava não estava fixado ao prédio.” (Diário do Grande ABC, 2012)

Também nesse artigo, tem-se a informação de que em 2010, foram 701.496 acidentes, 31,8 mil a menos do que em 2009. No entanto, houve aumento no número de mortes de 2.650 para 2.712, sendo que esse número é ainda maior, já que a informalidade é muito grande e as estatísticas da Previdência Social só consideram os trabalhadores formais, que têm carteira de trabalho e pagam o INSS. Ficam de fora cerca de 20 milhões de brasileiros que não contribuem para a Previdência. A questão é que apesar das grandes construtoras não possuírem empregados informais, elas sub-contratam outras empresas para executar grande parte de seus serviços (cerca de 95%). Vários estudos apontam que os acidentes são mais comuns entre os terceirizados. *“Uma pesquisa divulgada recentemente pela Central Única dos Trabalhadores (CUT) mostra que quatro em cada cinco*

acidentes de trabalho, inclusive os que resultam em mortes, envolvem trabalhadores terceirizados.” (Diário do Grande ABC, 2012)

Outra conclusão é de que o regime de empreitada que gera excesso de jornada e a falta de mão de obra especializada só faz aumentar o número de acidentes de trabalho no setor.

2.2.1. Auditoria do Ministério do Trabalho e Emprego nos canteiros de obras

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em Minas Gerais, a Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do estado, devido ao elevado número de empregados na construção civil e do destaque atual dessa atividade econômica no cenário nacional, vem atuando de forma efetiva nos trabalhos de prevenção de acidentes, tendo projeto específico de fiscalização, dentro do planejamento de trabalho do órgão.

Segundo informações levantadas pela SRTE/MG, a indústria da Construção Civil em Minas Gerais representava 5,4% do PIB do Estado, envolvendo, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (levantamento de 2008), 22.535 empresas e 259.470 empregados. Houve um crescimento do número de empregados no setor, sendo Minas Gerais representada por 15% da mão de obra nacional.

Belo Horizonte e região metropolitana são um verdadeiro canteiro de obras, com construção de edificações grandiosas constituídas de várias torres, de custo elevado; obras de urbanização dos aglomerados, além de construções clandestinas e outras fora de controle de pessoas físicas, constituindo desde a ampliação de sua casa, até pequenas reformas.

Através do sério e intenso trabalho de fiscalização do setor pelo MTE, uma das constatações é que o índice de acidentes aumentou em virtude do cenário que vivenciamos. A construção tem vivido em ritmo acelerado, com excesso jornada, espaços pequenos, muita tarefa e pouco tempo para execução. Devido à escassez de mão-de-obra, a maioria dos trabalhadores da construção civil são formados nas próprias obras, por isto necessitam de orientações e treinamentos também na área

de segurança. Vários trabalhadores vêm do interior e de outros estados, sem qualquer conhecimento de construção.

“Os acidentes tem ocorrido por:

- *Queda de altura ; necessita de proteção efetiva de escadas,vãos, periferias com resistência e materiais compatíveis;*
- *Soterramento por falta de profissionais habilitados, acompanhamento dos trabalhos durante todo o período verificando o cumprimento das exigências, laudos consistentes.*
- *Choque elétrico com instalações provisórias, fora das normas e fiação solta, equipamentos, gambiarras e falta profissionais qualificados nos trabalhos.*
- *Máquinas e equipamentos – elevadores, gruas, etc – falta manutenção correta, de responsáveis habilitados e com acompanhamento efetivo dos trabalhos, operadores e ajudantes qualificados”. (BRASIL,SRTE/MG, 2011)*

Os incidentes e acidentes, as alterações da NR 18 e as várias irregularidades sempre encontradas nos elevadores de obras levou o “grupo da construção”⁶ de fiscalização da SRTE/MG a efetuar entre os meses de setembro o outubro de 2011 uma fiscalização especial em obras para apurar a situação desses equipamentos em Belo Horizonte. O resultado dessa fiscalização foi compilado em uma tabela, onde constam a identificação da empresa construtora ou dono responsáveis pela obra, número de trabalhadores, tipo de elevador, equipamento próprio ou alugado, itens da NR18 conformes, não conformidade, itens que geraram interdições e autuações.

Analizando os dados da tabela citada acima, fornecidos pelo grupo de fiscalização de obras de construção, foi possível elaborar Tabela 2 a seguir, com a quantificação dos resultados.

Tabela 2 – Fiscalização de elevadores no em canteiros de obras – Belo Horizonte, outubro/2011

Item da nr18 descumprido	Resultados de desconformidades e observações.
18.14.1.3	Sete obras, 27%, desconformes, com duas interdições. <i>“Os serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção devem ser executados por profissionais qualificados e sob a supervisão de profissional legalmente habilitado.”</i>

Continua→

⁶ Grupo da construção, é assim que são chamados os auditores fiscais do trabalho da SRTE/MG que compõem o grupo que fiscaliza prioritariamente esse setor econômico, segundo um planejamento que é passado através de um coordenador.

Continuação

Item da nr18 descumprido	Resultados de desconformidades e observações.
18.14.1.3.1	Seis obras irregulares (22%), pela falta de identificação e/ou atualização anual da qualificação do montador e/ ou do responsável pela manutenção do elevador.
18.14.1.4	Seis obras irregulares (22%), com quatro interdições, pela falta de registro do CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia da empresa fabricante, locadora ou prestadora de serviços em instalação, montagem, desmontagem e manutenção do equipamento e dele estar sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado com atribuição técnica compatível.
18.14.1.6	Maior índice de obras desconformes, 22 (81,5%), motivando três interdições, a paralisação da montagem de um elevador e quatro autuações, pela falta do “Programa de Manutenção Preventiva” conforme manual do fabricante do equipamento.
18.14.1.7	Doze obras desconformes (47%), com quatro interdições e três autuações. Segundo este item, após montagem e sucessivas manutenções, a operação do equipamento deve ser precedida pelo Termo de Entrega Técnica por profissional legalmente habilitado, com previsão de verificação operacional de segurança.
18.14.1.8	Dez obras desconformes (37%), com uma interdição, por descumprimento do item: A Entrega Técnica Inicial dos elevadores e respectivos relatórios de manutenção deve ser feita para o responsável técnico da obra e constar do Livro de Inspeção do Equipamento. <i>(Alterado pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011)</i>
18.14.1.9	Oito obras desconformes (29,6%), com quatro interdições e quatro autuações, por falta de dispositivos de partida e bloqueio que impeça o acionamento dos elevadores por pessoas não autorizadas.
18.14.1.6.1	Doze desconformes, por não manter o programa de manutenção preventiva junto ao livro de inspeção do equipamento.
18.14.1.10	Quatro desconformes, entre essas, uma interdição. <i>(Item revogado pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011).</i>
18.14.2	Das 27 empresas fiscalizadas, 15 (55%), mais da metade estava desconforme com relação à qualificação e treinamento dos operadores dos elevadores.
18.14.2.1	Cinco obras desconformes (18,5%), com uma autuação. Os operadores devem ter ensino fundamental completo e devem receber qualificação e treinamento específico no equipamento, com carga horária mínima de 16 hs e atualização anual com carga horária mínima de quatro horas.

Continua→

Continuação

Item da nr18 descumprido	Resultados de desconformidades e observações.
18.14.7	13 empresas desconformes (48%), 5 interdições e 3 autuações, pela falta de vistoria que precede a operação diária do equipamento por trabalhador qualificado da capacidade de carga, altura de elevação e estado geral do equipamento, segundo redação antiga. (Nova redação dada pela portaria 296 de 16/12/2011, o item fala da necessidade do Check list de verificação diária pelo operador, essencial liberação de operação diária do equipamento).
18.14.8	Uma desconforme que gerou interdição do equipamento e autuação da obra, por falta de adoção de medidas que garantissem a estabilidade estruturas, placas e outros pré-moldados, durante seu transporte.
18.14.15	Três obras desconformes (11%), gerando três interdições, pela falta de proteção e isolamento das partes móveis desde a roldana louca até o guincho.
18.14.16	Uma obra desconforme, pela falta de chave de partida e bloqueio que impeça o acionamento do guincho por pessoa não autorizada.
18.14.21.2	Três obras desconformes (11%), gerando três interdições pela montagem e/ou desmontagem da torre por trabalhadores não qualificados.
18.14.21.4	Uma obra desconforme. A distância entre a face da cabine e da edificação ultrapassou 60 cm.
18.14.21.5	Quatro desconformes (16,7%), gerando uma interdição, por irregularidades da base estão instalados o guincho, o suporte da roldana livre e a torre dos elevadores tracionados a cabo, “(...)deve ser de concreto, nivelada, rígida e dimensionada por profissional legalmente habilitado, de modo a suportar as cargas a que estará sujeita”.
18.14.21.6	Uma desconforme que gerou interdição do equipamento, por apresentar danos (corrosão ou deformação) que comprometam a integridade da estrutura da torre do elevador e sua estabilidade.
18.14.21.8	Oito obras desconformes (29,6%), gerando três interdições e duas autuações, devido má condição de segurança da torre, por pouco aperto dos parafusos de pressão dos painéis laterais e/ ou falta de contrapinos nos contraventos.
18.14.21.10	Seis desconformes (22,2%), causando duas interdições de equipamento e um autuação, devido a irregularidade na montagem da torre, que deve possuir uma altura máxima de trabalho após a amarração da última laje concretada.
18.14.21.11	Cinco obras irregulares (18,5%), com uma interdição e três autuações, por desconformidade do estaiamento do trecho da torre do elevador acima da última laje.

Continua→

Continuação

Item da nr18 descumprido	Resultados de desconformidades e observações.
18.14.21.12	Quatorze obras desconformes (51,8%), geraram quatro interdições e cinco autuações, por falta de aterramento elétrico da torre e/ou do guincho.
18.14.21.13	Quatro obras desconformes (16,7%), uma interdição e três autuações, por falta de barreira com no mínimo 1,80 m de altura que impedisse o acesso de pessoas à torre.
18.14.21.14	Quatro obras desconformes (16,7%), gerando quatro autuações, por descumprimento desse item que diz: <i>“A torre do elevador deve ser dotada de proteção e sinalização, de forma a proibir a circulação de trabalhadores através da mesma.”</i>
18.14.21.16	Maior motivo de interdições e embargos de obra com grande índice de empresas desconformes, 19 no total, correspondendo a 70,3% das obras, tendo sido causa de nove interdições e onze embargos. A cancela de acesso ao elevador não pode se abrir quando o elevador não estiver no respectivo pavimento.
18.14.21.17.a	Oito desconformes (29,6%), sendo motivo de três interdições e duas autuações decorrentes da falta de guarda corpo e roda-pé na rampa de acesso da edificação para a torre do elevador.
18.14.21.17.b	Dois desconformes (7,4%), sendo motivo de duas interdições e uma autuação decorrentes da falta de piso resistente e sem aberturas da rampa de acesso da edificação para a torre do elevador.
18.14.21.17.d	Um desconforme (4%), sendo motivo de autuação, decorrente da falta de fixação da rampa de acesso da edificação para a torre do elevador.
18.14.21.18	Cinco obras desconformes (18,5%), com interdição de um equipamento e duas autuações, por falta de altura livre de dois metros sobre as rampas de acesso ao elevador.
18.14.21.20	Seis obras desconformes com uma interdição de equipamento, por falta de identificação dos eixos de saída do redutor e do carretel.
18.14.21.21	Dez obras desconformes (37%), duas interdições e uma paralisação de montagem de elevador, pela falta de atualização dos laudos de ensaios não destrutivos dos eixos de saída do redutor e do carretel, nos elevadores de tração a cabo, sendo a periodicidade definida por profissional legalmente habilitado, obedecidos os prazos máximos previstos pelo fabricante no manual de manutenção do equipamento. <i>(Alterado pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011)</i>
18.14.22.1	Duas obras desconformes (7,4%), uma interdição e duas autuações, por descumprir proibição de transporte de pessoas em elevadores de materiais tracionados a cabo, e o transporte somente do operador e do responsável pela carga, no de cremalheira.

Continua→

Conclusão

Item da nr18 descumprido	Resultados de desconformidades e observações.
18.14.22.2	Quatro obras desconformes (14,81%) e três autuadas. Falta de placa dentro do elevador de materiais com indicação de carga máxima e proibição de transporte de pessoas.
18.14.22.3	Oito obras desconformes (29,6%) e duas autuadas, decorrente da falta de adequação do posto de trabalho do guincheiro que deve ser isolado e protegido.
18.14.22.7	Oito obras desconformes (29,6%), com cinco interdições e quatro autuações por descumprimento da norma que diz dever haver única comunicação de chamada do elevador de materiais através de botão de acionamento em cada pavimento interligado com o painel do guincheiro.
18.14.23.2	Quatro obras desconformes (14,81%), duas interdições e uma autuada, pelo descumprimento da proibição do transporte simultâneo de carga e passageiros nos elevadores tracionados a cabo.
18.14.23.2.2	Quatro obras desconformes (14,81%), gerando duas interdições e uma autuação, pela falta de placa nos elevadores de passageiros advertindo da proibição de transporte simultâneo de materiais e passageiros.
18.14.23.2.4	Uma obra desconforme embargada, pela falta de prioridade do transporte de passageiros sobre o de materiais.
18.14.23.3.1	Uma obra desconforme embargada, pela falta de interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio automático eletromecânico, no elevador de passageiros.
18.14.23.5	Duas obras desconformes embargadas, pela falta de iluminação e ventilação natural ou artificial, durante o uso, e indicação do número máximo de passageiros e peso máximo equivalente em quilogramas (Kg), na cabina do elevador automático de passageiros.

Fonte: Arquivo pessoal (outubro/2011)

Em suma, foi identificado, dentre as vinte e sete empresas fiscalizadas, o descumprimento de quarenta e um itens da NR -18 sobre elevadores de obras a cabo, que geraram a interdição⁷ de 15 (quinze) equipamentos, a paralisação da montagem de três elevadores e autuação de vinte e dois itens irregulares. Considerando que a interdição é o recurso utilizado para paralisação do equipamento por grave e eminente risco, capaz de causar acidente e consequente

⁷ Segundo NR – 3: “3.1. Embargo e interdição são medidas de urgência, adotadas a partir da constatação de situação de trabalho que caracterize risco grave e iminente ao trabalhador. 3.1. Considera-se grave e iminente risco toda condição ou situação de trabalho que possa causar acidente ou doença relacionada ao trabalho com lesão grave à integridade física do trabalhador. 3.2 A interdição implica a paralisação total ou parcial do estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento.”

lesão aos trabalhadores, o resultado dessa fiscalização especial demonstra a grave situação em que se encontravam a maioria das obras fiscalizadas e a exposição a riscos pelo uso e manutenção incorretos desses equipamentos.

2.3. ALTERAÇÕES DO ITEM 18.14 DA NR 18

A convenção 187 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) estabelece que o país-membro deve formar uma rede de instrução e informação sobre Saúde e Segurança do Trabalho, que permita a melhoria das condições gerais no ambiente de trabalho e beneficie as partes interessadas (trabalhadores, empresas, Estado e sociedade).

A respeito da legislação brasileira que versa sobre a proteção do trabalhador, SANTOS, traz que:

As Normas Regulamentadoras (NR) que integram o texto da CLT analisadas em conjunto com os artigos 154 a 201, formam o dispositivo mais importante para a proteção do trabalhador. Por se basearem nas experiências de mercado, as NR's tornam-se a parte mais dinâmica da CLT. Nesse sentido, são consideradas evolutivas por se adaptarem aos avanços tecnológicos, impondo um trabalho complexo no entendimento dos riscos aparentes e ocultos a que está sujeito o obreiro em diversas situações cotidianas no ambiente de trabalho. Essa condição atribuiu ao Ministério do Trabalho a competência para atuar com a matéria trabalhista, em nível nacional. (SANTOS,2010, grifo nosso)

Quanto ao dinamismo das NRs apontado por Santos, destacam-se, no caso do presente estudo, as recentes alterações da NR 18, item 18.14, no sentido de “cercar” os riscos envolvidos com a atividades dos equipamentos de movimentação vertical, elevadores de obras.

Nos últimos tempos, a NR 18, especificamente o item 18.14 e seus subitens passaram por modificações e complementações no sentido de aumentar a segurança na movimentação e transporte de materiais e pessoas, preenchendo lacunas existentes na legislação. Primeiramente com a ampliação da abrangência da norma, contemplando e especificando as atividades de instalação, montagem, desmontagem, operação, teste, manutenção e reparos, e quem deve ser responsável por esses serviços. Incluindo, além do dimensionamento do equipamento, o seu projeto e especificação técnica por profissional legalmente habilitado. Dispondo sobre a periodicidade anual da qualificação do montador e do

responsável pela manutenção do equipamento, sobre o registro do fabricante, locadora ou prestadora de serviço junto ao CREA (chamando, assim, à responsabilidade esses atores e não somente a construtora); sobre a identificação pelo fabricante, importador ou locador dos componentes do elevador (painéis laterais, contra-vento, a cabine, o guincho de tração e o freio de emergência, no sentido de rastrear o componente que pode ter falhado e contribuído para um eventual acidente. Essas últimas modificações da norma incluíram, o Programa de Manutenção Preventiva por parte do usuário, conforme recomendação do locador, importador ou fabricante e o Termo de Entrega Técnica antecedente ao início das operações dos elevadores após sua montagem ou manutenções sucessiva, elaborado por profissional legalmente habilitado.

Essas mudanças, acima identificadas, tiveram como objetivo primordial o aumento da segurança e diminuição de riscos, através da identificação das responsabilidades pelas várias etapas do processo de utilização dos equipamentos de movimentação de materiais e pessoas e identificação das diversos componentes do equipamento.

Na tabela 3 a seguir, foram resumidos as responsabilidades que a norma traz, quanto aos elevadores de obras:

Tabela 3 - Responsabilidades e atribuições – item 18.14, NR18

Atribuições	Responsável
<ul style="list-style-type: none"> Projeto, dimensionamento e especificação técnica dos elevadores de materiais e pessoas (dimensionamento da base do elevador); Supervisão dos serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção (executada por profissional qualificado); Elaboração do Termo de Entrega Técnica⁸, para liberação do uso dos elevadores após montagem e sucessivas manutenções. 	Profissional legalmente habilitado
Especificação da quantidade e tipo de amarração da torre.	Prof. legalmente Habilidado ou fabricante
Possuir um “Programa de Manutenção Preventiva”.	Empresa usuária do equipamento
Receber a entrega técnica Inicial com respectivos relatórios.	Responsável técnico da Obra

Continua→

⁸ Termo de Entrega Técnica, é um documento que deve preceder o uso dos elevadores após sua montagem e sucessivas manutenções, e deve prever a verificação operacional e de segurança, respeitando parâmetros indicados pelo fabricante, que deverá ficar anexado ao Livro de Inspeção do Equipamento

Conclusão

Atribuições	Responsável
Serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção	Profissional qualificado
Operação dos elevadores	Trabalhador qualificado (função anotada na CTPS)
Laudo do teste dos freios de emergência, realizados antes da entrega para início da operação e a cada 90 dias.	Responsável téc. manutenção do equipamento.
<ul style="list-style-type: none"> • Vistoria diária antes do início dos serviços do equipamento; • Registrar e comunicar ao engenheiro responsável da obra qualquer anomalia do equipamento; • Acompanhar a execução de todos os serviços de manutenção; • Manter limpo e organizado o posto de trabalho <p>Instruir e verificar a carga e descarga de materiais e pessoas.</p>	Operador do elevador

Fonte: Arquivo pessoal (fevereiro/2012)

O livro de Inspeção do Equipamento deve acompanhar o equipamento, estar sob a responsabilidade do contratante e passou a conter mais documentos relativos às condições do equipamento, dele devendo constar:

- Termo de entrega técnica;
- Entrega Técnica Inicial dos elevadores e respectivos relatórios;
- Programa de Manutenção Preventiva
- O registro de todos os serviços executados no elevador.
- Parâmetros utilizados nos testes dos freios de emergência dos elevadores, realizados na entrega para início das operações e a cada noventa dias.

Quanto as exigência para o operador de elevador (18.14.2.1, 18.14.2.1.1) ele deve ter ensino fundamental completo e receber qualificação e treinamento específico para o equipamento, com carga horária mínima de dezenove horas e atualização anual com carga horária mínima de quatro horas. Estão dispensados da exigência do ensino fundamental completo os operadores com experiência comprovada em carteira anterior a maio de 2011.

Os freios de emergência entraram “na mira” de alteração da NR 18, devido as ocorrências nas quais eles não evitaram a queda dos elevadores. Dois novos itens foram incluídos nesse sentido, o primeiro versa sobre os testes que devem ser realizados antes do início da operação do elevador e sua periodicidade, o segundo, visa garantir a efetividade dos freios de emergência, cujo cabo de segurança deve

estar completamente livre de graxa, que compromete o seu funcionamento. Isto porque os freios de emergência nos elevadores tracionados a cabo, funcionam através de um mecanismo de esmagamento do cabo de segurança por um rolete (freio de cunha) ou por de eixos excêntricos. O cabo de segurança fica preso na viga ao topo da torre do elevador, descendo pela lateral da torre até ser preso na base, passando bem próxima aos tubos guias que são engraxados. Nos últimos acidentes com queda de elevador, onde o freio de emergência não funcionou, bem como, em quase todas as obras fiscalizadas, essa condição essencial, do cabo estar livre de lubrificantes e graxa, para o bom funcionamento do freio de emergência, não foi observada. Na figura 1, pode-se observar a proximidade que passa o cabo de segurança do mancal engraxado.

18.14.1.13 Deve ser realizado teste dos freios de emergência dos elevadores na entrega para início de operação e, no máximo, a cada noventa dias, devendo o laudo referente a estes testes ser devidamente assinado pelo responsável técnico pela manutenção do equipamento e os parâmetros utilizados devem ser anexados ao Livro de Inspeção do Equipamento existente na obra. (Inserido pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011)

18.14.21.19 As cabines dos elevadores tracionados a cabo devem possuir sistema de guias que dispensem a utilização de graxa nos tubos-guias da torre do elevador. (Vide prazo no Art. 3º da Portaria)



Figura 1 - Estrutura lateral da torre do elevador – bronzina engraxada.
Fonte: Arquivo pessoal (2011)

18.14.21.16 As torres do elevador de material e do elevador de passageiros devem ser equipadas com dispositivo de segurança que impeça a abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento.

(Redação vigente até 09/05/2013 - Vide Portaria SIT n.º 254, de 04 de agosto de 2011)

“As torres do elevador de material e do elevador de passageiros devem ser equipadas com chaves de segurança com ruptura positiva que dificulte a burla e impeça a abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento.” (Redação vigente a partir de 10/05/2013 - Vide Portaria SIT n.º 224, 06 de maio de 2011)

Apesar do dispositivo de segurança contra abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento, já estar previsto a muito na NR 18, a experiência de fiscalização nos canteiros de obras, tem nos mostrado desde épocas remotas até os dias de hoje, que em muitas delas este dispositivo estava burlado, assim, a última alteração da norma prevê uma modificação do texto a partir de 09/05/2011, segundo a portaria SIT (Secretaria de Inspeção do Trabalho) nº 254, de 04/08/2011, pela qual tais cancelas deverão ser equipadas com chaves de segurança com ruptura positiva que dificulte a burla.

Este elemento é de suma importância para a segurança contra a aproximação indevida de trabalhador em momento inadequado da torre do elevador, contra a exposição do seu corpo no interior do mesmo e contra queda de altura. A questão do aprimoramento proposto para esse dispositivo, mostra que para alguns perigos, a disposição normativa já deveria ter solucionado o problema, no entanto, a sua não observância mostra, que mais do que alterações de normas é necessário também uma mudança de cultura⁹ das empresas de construção civil, o seu grau de maturidade com relação as questões de segurança.

Observamos também, sobre essa necessidade de amadurecimento já foi estudado e falado diversas vezes. Mas para que isso aconteça, nossa sociedade como um todo precisa amadurecer quanto às questões de segurança.

As ocorrências de queda de elevadores em virtude de quebra dos eixos da saída do redutor ou do carretel do guincho levaram a introdução dos dois novos itens NR 18, a seguir, com propostas da identificação desses dois elementos para possibilitar o seu rastreamento e a determinação de atualização dos laudos de ensaios não destrutivos, com periodicidade definida por profissional legalmente

9 “Numa empresa, a cultura é a forma pela qual as decisões são tomadas, como se dá a comunicação interna, os conflitos são tratados, a criatividade é ou não estimulada.” (apostila 101, p 79)

habilitado. A intenção é garantir o uso de equipamentos íntegros, através de um forçoso controle de qualidade.

18.14.21.20 Os eixos de saída do redutor e do carretel, nos elevadores tracionados a cabo, devem ser identificados de maneira a permitir sua rastreabilidade. (Alterado pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011)

18.14.21.21 Devem ser mantidos atualizados os laudos de ensaios não destrutivos dos eixos de saída do redutor e do carretel, nos elevadores de tração a cabo, sendo a periodicidade definida por profissional legalmente habilitado, obedecidos os prazos máximos previstos pelo fabricante no manual de manutenção do equipamento. (Alterado pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011)

Também foram incluídos os seguintes itens:

18.14.1.11 É proibido o uso de chave do tipo comutadora e/ou reversora para comando elétrico de subida, descida ou parada. (Inserido pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011)

18.14.1.12 Todos os componentes elétricos ou eletrônicos que fiquem expostos ao tempo devem ter proteção contra intempéries. (Inserido pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011)

Os conteúdos dos itens 18.14.22.4 e 18.14.23.3 tratam dos sistemas de segurança de que os elevadores de materiais e elevadores de passageiros deve dispor, estando compilados mais adiante.

2.4. EQUIPAMENTOS – ELEVADORES DE OBRAS

A Norma Regulamentadora NR - 18 estabelece a obrigatoriedade de instalação de pelo menos um elevador de passageiros, nos edifícios em construção com oito ou mais pavimentos (ou altura equivalente). Esse elevador deve ser instalado, ainda, a partir da conclusão da quinta laje (ou altura equivalente).

Dois tipos de elevadores de passageiros são utilizados nos canteiros de obras no Brasil: os tracionados a cabo e os elevadores de cremalheira. Os tracionados a cabo são os tradicionalmente mais utilizados, devido ao seu custo imediato ser menor, sendo a sua utilização, riscos e formas de prevenção o tema do presente trabalho.

Temos no mercado outros tipos como o elevador de caçamba, somente para transporte de materiais, e o elevador de cremalheira.

- Os elevadores de caçamba basculante são utilizados apenas para o transporte de material a granel, particularmente, concreto e argamassa.

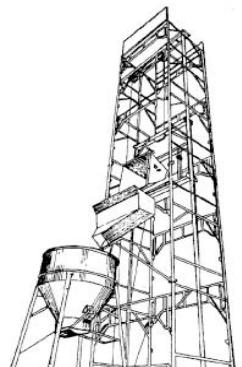


Figura 2 - Elevador tipo caçamba com dosador e silo
Fonte: BRASIL (2001)

A caçamba basculante substitui a plataforma de um elevador de carga, permanecendo as demais peças da cabina, inclusive o freio automático. (Figura 2) Uma caçamba basculante é composta de: uma caçamba, seu quadro suporte, dispositivo de descarga e uma viga de esbarro. Na montagem da caçamba basculante é importante verificar se a viga de esbarro foi montada na torre, na altura certa em que a caçamba deve bascular. (Brasil, 2008)

- Elevadores de carga e passageiros pelo sistema de cremalheira são destinados ao transporte misto de cargas e passageiros, em compartimentos separados, desde que, o limite máximo de peso especificado pelo fabricante seja rigorosamente obedecido. No elevador de cremalheira sua cabina é o conjunto principal do elevador. Além da cabine propriamente dita, nela estão a motorização o freio e outros. O conjunto de motorização, responsável pelo movimento vertical do elevador, fica instalado no teto da cabina e é composto por dois motoredutores SEW e dois freios eletromagnéticos SEW (freio de trabalho do elevador). Na torre metálica de estrutura treliçada é instalada a cremalheira (Figura 3) responsável pelo tracionamento da cabina junto com a motorização. Freio de Emergência totalmente mecânico atua de forma centrífuga sendo acionado quando o elevador ultrapassar a velocidade pré-estabelecida para funcionamento. (Brasil, 2008)



Figura 3 – cremalheira
Fonte: BRASIL (2008)



Figura 4 – freio de emergência
Fonte: BRASIL (2008)

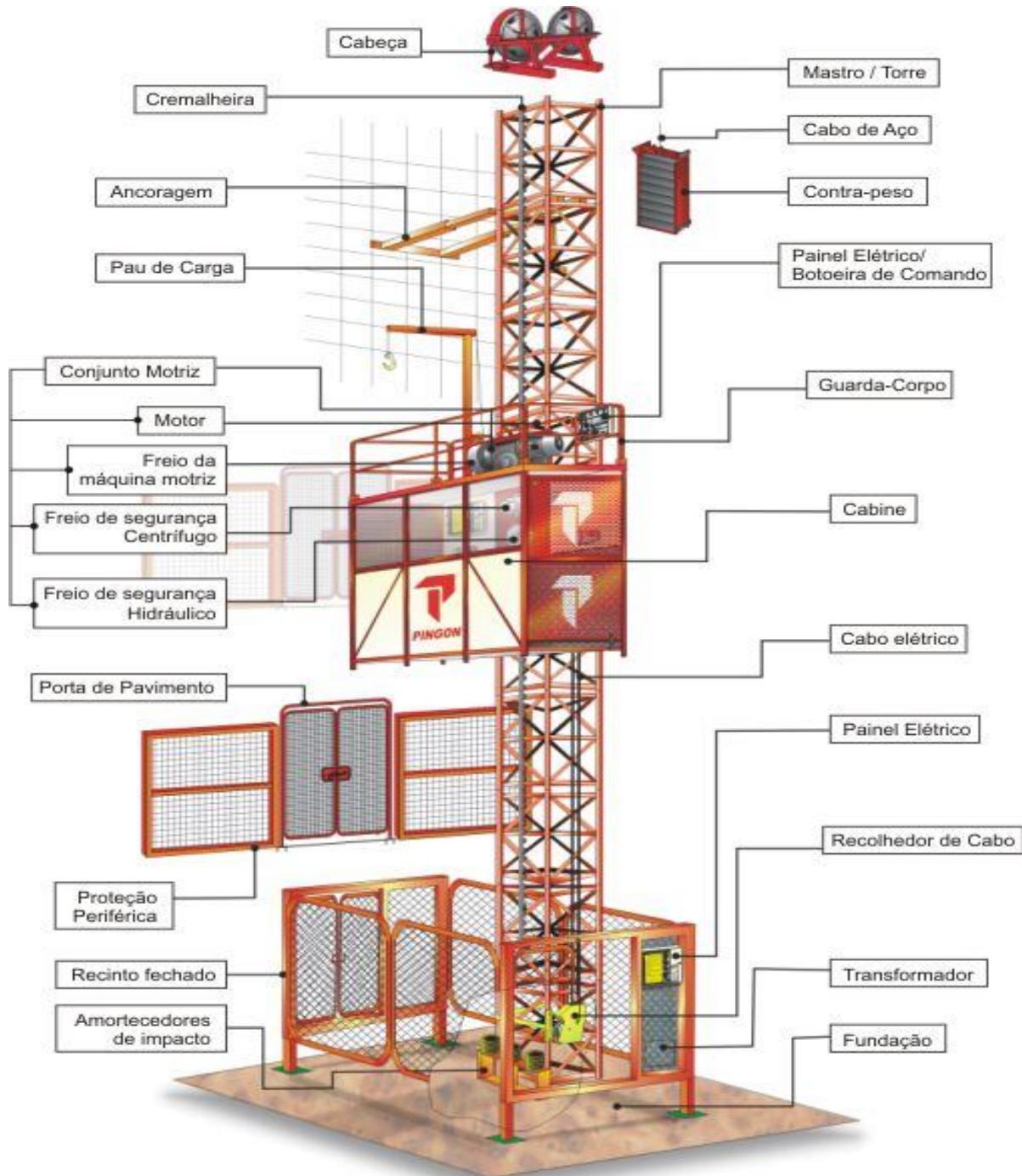


Figura 5 - Elevador de cremalheira
Fonte: BRASIL (2008)

2.4.1. Elevadores de obras tracionados a cabo

O elevador a cabo consiste de uma torre, em cujo interior se move uma cabine tracionada por um cabo de aço que passa por roldanas fixadas na parte superior da cabine e na viga superior da torre. É o cabo de aço que sustenta o elevador, que o eleva ao ser enrolado no carretel do guincho, localizado na base da torre, e que o faz descer ao ser desenrolado. (Figura. 6)



Figura 6 – Foto de elevador a cabo de aço
Fonte: Arquivo pessoal (2011)

O guincho consiste de um carretel que é acionado por um motor elétrico. A rotação do motor se transmite ao carretel por intermédio de um sistema de transmissão que pode ser composto por engrenagens e correias (esse último usado para transporte de material). (Figura 7) Quando o sistema de transmissão é composto por engrenagens, o motor elétrico e o carretel são acoplados por meio de um parafuso sem-fim e uma engrenagem presa a um eixo cilíndrico, onde está

instalado o carretel. (Figuras 8 e 9) Ao ser ligado, o motor elétrico gira o parafuso sem-fim (Figura 10), que gira o eixo, que gira o carretel, enrolando e desenrolando o cabo de aço, movimentando a cabine do elevador.

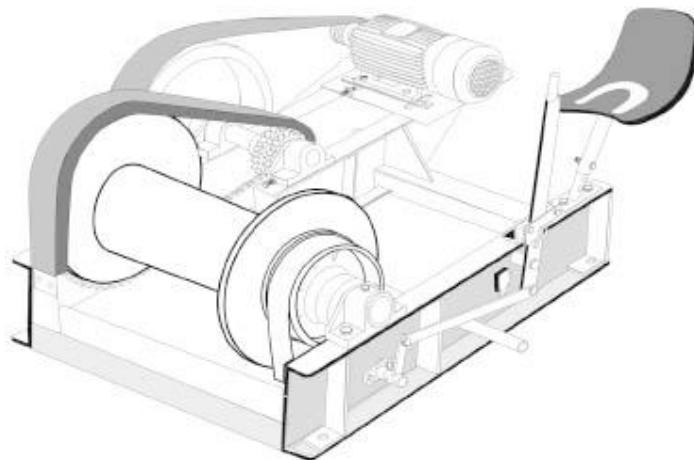


Figura 7 – Guincho por transmissão de engrenagens por corrente
Fonte: Brasil (2001)

Nos guinchos de engrenagem, a redução do sistema de redução, juntamente com a resistência do motor, se opõe à queda da cabine, de modo que esta desce somente se o motor for acionado.

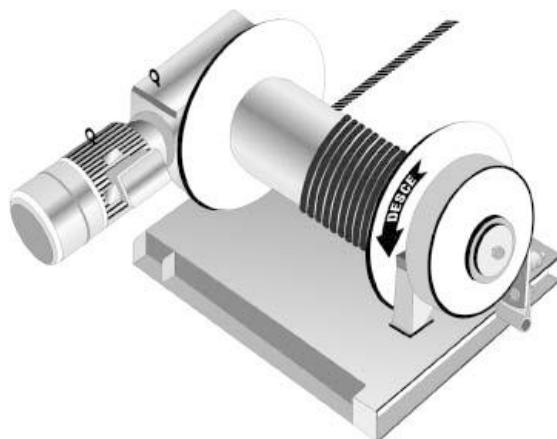


Figura 8 – Guincho automático eletromecânico
Fonte: Brasil (2001)



Figura 9 – Guincho automático eletromecânico
Fonte: Arquivo pessoal (2011)



Figura 10 – Eixo de saída do redutor (sem-fim) e coroa dentada.
Fonte: Arquivo pessoal (2011)



Figura 11 – Eixo acoplado à coroa dentada onde é instalado o carretel.
Fonte: Arquivo pessoal (2011)

. O sistema de polias (roldanas) localizado nos topo da cabine e da torre, divide peso da cabine por dois e diminui a tensão no cabo e a força a ser feita pelo guincho. Há ainda outras duas polias, com função apenas de mudar a direção do cabo.

O tabela 4 a seguir, apresenta a comparação entre os dois tipos de elevadores de obras: os tracionados a cabo e os de cremalheira.

Tabela 4 – Comparação entre Elevador de cremalheira e Elevador a cabo de aço.

Elevador de cremalheira e pinhão	Elevador a cabo de aço
Alto padrão de segurança	Baixo padrão de segurança
Preciso sistema de frenagem;	Deficiente sistema de frenagem;
Sem necessidade de interferências na base;	Necessidade de interferência na base;
Baixa interferência no projeto;	Alta interferência no projeto;
Baixos custos de instalação;	Altos custos de instalação;
Elevadores projetados para instalações rápidas (1 semana);	- Instalações demoradas (2 semanas);
Elevador projetado para instalações severas;	Elevador projetado para instalações normais;
Desenhado para uso intenso;	Desenhado para uso moderado;
Baixos custos de manutenção;	Altos custos de manutenção;
Grande proteção contra corrosão;	Baixa proteção contra corrosão;
- Estrutura galvanizada a quente;	- Estruturas pintadas;

Fonte: BRASIL (2008)

Para entrar no detalhamento do elevador de obras, primeiramente, identifica-se os componentes básicos dos elevadores tracionados a cabo podem ser vistos no desenho esquemático do elevador a cabo. (Figura 12)

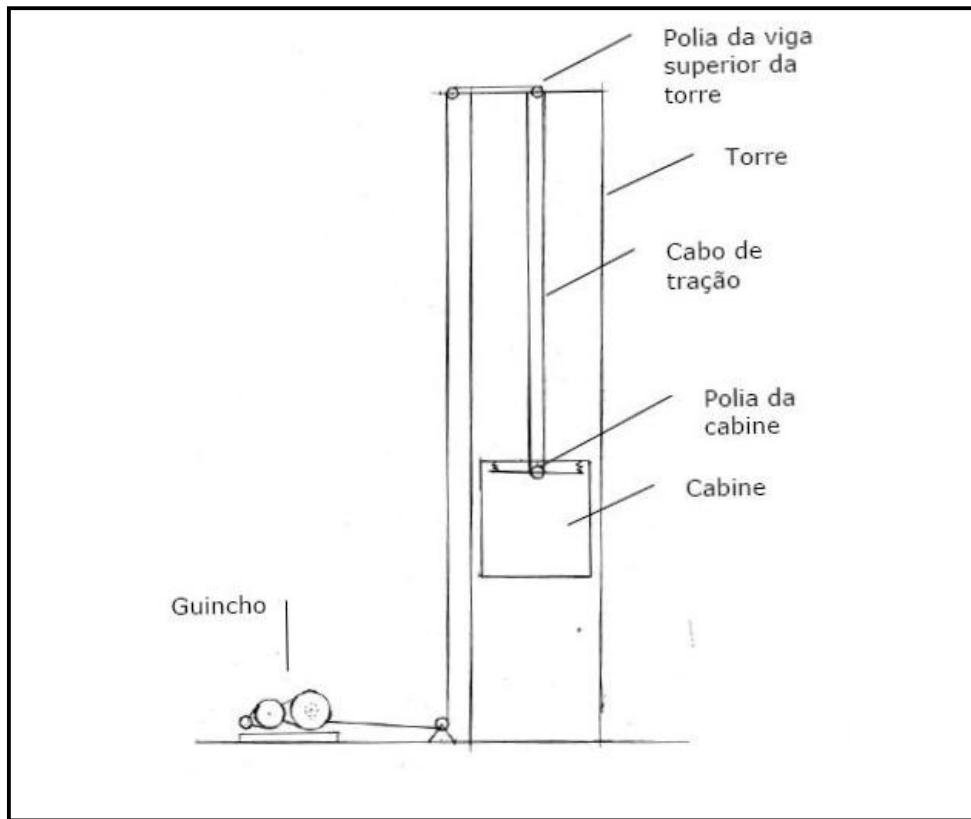


Figura 12 – Desenho esquemático de elevador a cabo.
Fonte: BRASIL (2008)

- TORRE** – Estrutura vertical metálica, dentro da qual é instalada a cabina, destinada a sustentação da mesma, do cabo de aço de tração dos elevadores, contendo as guias por onde a cabina se desloca verticalmente.
- CABINE** – Compartimento metálico destinado ao abrigo do que será transportado – pessoas ou material, que se desloca verticalmente pelas guias da torre. Nos elevadores de transporte de pessoas fechadas em todo seu pé-direito, nos destinado apenas ao transporte de materiais, pode apresentar fechamento lateral até um metro de altura. As portas desses compartimentos são pantográficas¹⁰ ou guilhotina.

¹⁰ **Porta pantográfica** nos elevadores de obra são portas retráteis, fabricadas sob medida. São compostas de uma armação completa de perfis de ferros em formato xadrez, com trilho superior e trilho inferior como guia. Se bem confeccionada, têm a abertura e fechamento fáceis e suaves de

- c) ROLDANA LOUCA - A roldana louca fica na base da torre, sendo ela uma roldana, apoiada em uma estrutura metálica, ela fica entre o cabo de tração que sai da torre e segue para o carretel, responsável pela mudança de direção vertical do cabo enquanto na torre, para a direção horizontal posição da carretel do guincho.
- d) GUICHO – consiste de um tambor onde fica enrolado o cabo de aço de tração, cujo movimento de rotação responsável pelo deslocamento vertical do elevador é acionado por um motor elétrico, sendo de dois tipos: guincho por transmissão de engrenagem por corrente e guincho com comando eletromecânico
- e) CABO DE TRAÇÃO - ele dá nome ao sistema desse equipamento, por se ele o diretamente responsável pelo movimento do elevador.
- f) SISTEMA DE POLIAS – por onde passam e se desenvolvem os movimentos dos cabos de tração e segurança.

A apostila de elevadores de obras desenvolvida pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná tem grande enfoque sobre os cabos de tração para elevadores, seus tipos e quanto é imperiosa a sua conservação para a segurança do elevador. Sua grande contribuição para o presente trabalho está neste elemento do elevador a cabo, que foi minuciosamente tratado. O item a seguir em grande parte baseado em informações retiradas dessa apostila, da qual foram compiladas as informações consideradas mais importantes, para identificar os danos que podem sofrer os cabos de aço, o que podem provocar tais danos, como identificá-los e como prevenir que aconteçam.

2.4.1.1. Cabos de aço

“Cabos são elementos de transmissão que suportam cargas (força de tração), deslocando-as nas posições horizontal, vertical ou inclinada. Os cabos são muito empregados em equipamentos de transporte e na elevação de cargas, como em elevadores, escavadeiras, pontes rolantes

serem executados, apesar de seu peso e complexidade de fabricação. São grades duráveis e podem ser utilizadas em portas e janelas.

(Figura 1). Os cabos de aço sempre trabalham sob tensão e têm a função de sustentar ou elevar cargas. Os cabos estão sujeitos aos seguintes esforços:

- Cabos de aço que trabalham como sustentação são submetidos a uma solicitação estática, devendo ser dimensionados como elementos estruturais.
- Cabos de aço que se movimentam durante o ciclo de trabalho, sofrem desgaste por atrito e devem ser dimensionados como elementos de máquinas submetidos à fadiga.”

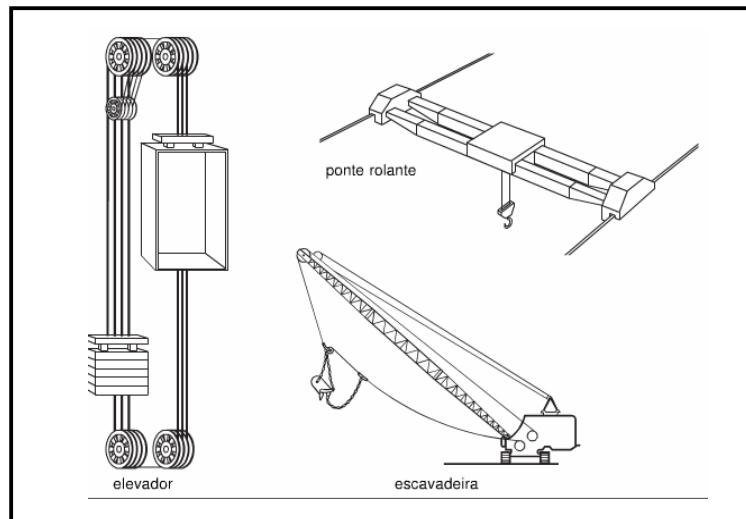


Figura 13 - Exemplos da utilização de cabos de aço
Fonte: BRASIL (2008)

Componentes do cabo de aço:

O cabo de aço se constitui de alma e perna. A perna se compõe de vários arames em torno de um arame central, conforme a figura abaixo.

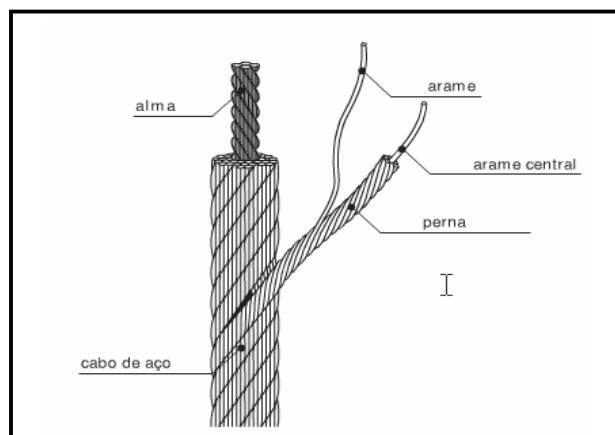


Figura 14 – Componentes do cabo de aço
Fonte: BRASIL (2008)

2.4.1.1.1. Cabos de tração para elevadores

Os cabos de aço de tração para elevadores são cabos especiais, fabricados para este fim, e são construídos com a designação 6x19 ou 8x19 Seale. Esta designação diz respeito à construção do cabo, a distribuição de fios nas camadas de cada perna do cabo, sendo pelo menos duas camadas adjacentes com o mesmo número de arames. Todos os arames de uma mesma camada possuem alta resistência ao desgaste.

A alma desses cabos são de fibra natural identificada pela sigla AF, ou então, uma alma de aço formada por uma perna identificada como AA. O tipo mais usado é o com alma de fibra natural, que dão maior flexibilidade ao cabo de aço. A alma de aço garante maior resistência ao amassamento e aumentam a resistência a tração.

Os diâmetros mais comuns em elevadores são os seguintes: 3/8" (9,5 mm), 1/2" (13 mm), 5/8" (16 mm).

A especificação dos cabos deve adequar a demanda à resistência do material. A solução mais adequada é a utilização de normas que facilitam a padronização e melhor aproveitamento da utilização dos cabos e a consulta ao catálogo dos fabricantes.

Tabela 5 – Resistência do fio de aço a tração

Material do fio	Resistência à tração
Aço comum (iron)	600 N/mm ²
Aço para tração (traction Steel)	1200 a 1400 N/mm ²
Aço M.P.S. (Mild Plow Steel)	1400 a 1600 N/mm ²
Aço P.S. (Plow Steel)	1600 a 1800 N/mm ²
Aço I.P.S. (Improved Plow Steel)	1800 a 2000 N/mm ²
Aço E.I.P.S. (Extra I.P.S.)	2000 a 2300 N/mm ²

Fonte: (BRASIL, 2008)

Cuidados especiais com os cabos de aço:

A durabilidade dos cabos e polias está intimamente ligada também a dois aspectos: a limpeza e lubrificação constante, que previnem o desgaste prematuro

dos cabos e polias, e da regulagem de tensão nos cabos de tração, que promovem um melhor deslocamento.

Cabos sujos, com borras (poeira e óleo) e incrustações, deixam-nos com aspecto de tubos pretos provocam deslizamentos e impedem a inspeção visual, que deve ser feita diariamente para detecção de danos que podem determinar sua substituição para evitar acidentes. A limpeza e lubrificação devem constar de um programa regular de limpeza, possibilitando métodos leves de limpeza como o que pode ser feito usando um lubrificador do tipo de mecha com almofada de feltro colocada contra os cabos durante sua movimentação, ou usando um carpete de fibra natural. Quando a sujeira estiver incrustada podem ser usadas escovas de limpeza.

A regulagem da tensão dos cabos de tração deve ser feita com a utilização da ferramenta chave de torção e necessita que os gornes das polias possuam a mesma profundidade e perfil. A variação de tensão entre os cabos, além de provocar patinação, faz com que o trabalho dos cabos seja desigual, causando também desigual desgaste dos gornes das polias, que geram trepidação e vibração transmitidas para a cabine do elevador.

2.4.1.1.2. Danos e cuidados necessários com cabos de aço dos elevadores.

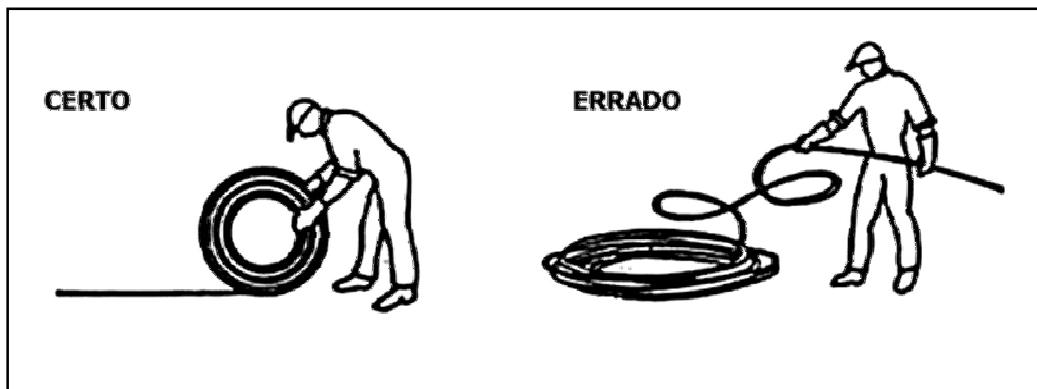


Figura 15 – Como trabalhar com cabo de aço
Fonte: (BRASIL, 2008)

São vários os tipos de deformações e danos que os cabos de aço podem sofrer. Alguns deles que podem ser detectados em uma inspeção a olho nu.

- Redução do diâmetro do cabo que pode ser causado por: desgaste excessivo dos arames, deterioração da alma ou corrosão interna ou externa, que ao ultrapassar 6% do diâmetro nominal deve ser substituído.
- Corrosão externa acelera a fadiga, diminui a resistência à tração devido a redução da área metálica. De a corrosão for interna ela pode ser verificada através das variações de diâmetro ou perda de afastamento.
- A ruptura de arames internos ou externos é devida a abrasão, fadiga por flexão ou amassamentos. Chama-se atenção para o rompimento de arames no vale, como mostra a figura 16, pois indica que outros estarão rompidos, ou na iminência de se romper. A tabela abaixo indica a quantidade de arames rompidos no comprimento de um passo, que indica a substituição do cabo utilizado em elevadores, segundo normas ASME:

Tabela 6 – Critério de fios rompidos para cabos de elevadores

CRITÉRIO DE FIOS ROMPIDOS PARA CABOS ELEVADORES		
CASO	Máquina de açãoamento por Tração	Máquina de açãoamento por tambor
CABOS 8X19		
1	32	15
2	10	8

*CASO 1: Arames rompidos aleatoriamente dentro de um passo.
CASO 2: Arames rompidos predominantes em 1 ou 2 pernas.*

Fonte: (BRASIL, 2008)

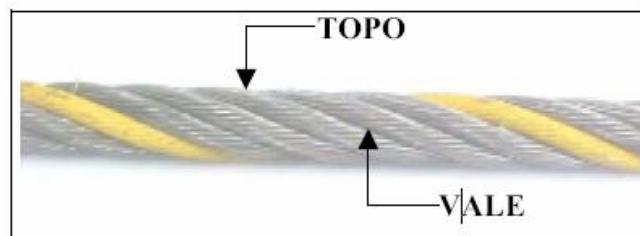


Figura 16 – Tipos de quebra
Fonte: (BRASIL, 2008)

- Danos por temperatura reduzem a capacidade de carga do cabo que devendo ser substituídos. Podem ser verificados através da aparência do lubrificante (borra) ou pela alteração da cor dos arames afetados.

- Danos por distorção normalmente por manuseio incorreto do material, que deve ser enrolado e desenrolado corretamente, para que não se seja torcido formando laço. Se o laço for fechado o cabo deve ser substituído. (Figura 17)

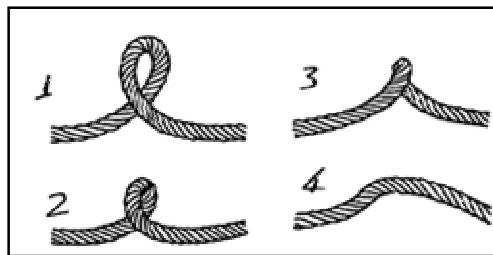


Figura 17 – Como trabalhar com cabo de aço.
Fonte: (BRASIL, 2008)

Tabela 7 – Danos, causas dos defeitos e cuidados com cabos de aço.

Danos	Ex. de Causas e efeitos	Cuidados
Gaiola de passarinho	Por choque de alívio de tensão.	Aplicar forças suavemente. Evitar arrancadas ou mudanças bruscas de direção.



Amassamento	Cruzamento de cabos, subida cobre quina da canaleta. Grampos apertados.	Manter cabo esticado e enrolamento ordenado no tambor. Cuidado com a colocação dos grampos de fixação.
Rompimento	Cabo que trabalhou fora da polia.	Manter cabo afastado de abrasivos e cantos afiados. Não deixar que encoste na lateral da polia, no chão ou nos obstáculos ao longo do caminho



Alma saltada	Por alívio repentino de pressão.	Aplicar forças suavemente. Evitar arrancadas ou mudanças bruscas de direção.
--------------	----------------------------------	--

Continuação →

Conclusão

Danos	Ex. de Causas e efeitos	Cuidados
Rabo de porco	 Gerado por trabalho em diâmetros pequenos	Trabalhar com o cabo esticado, enrolar adequadamente no tambor. Armazenamento em local seco, por meio de carretel para fácil manuseio sem torção estrutural.
Perna de Cachorro		Trabalhar com o cabo esticado, enrolar adequadamente no tambor. Armazenamento em local seco, por meio de carretel para fácil manuseio sem torção estrutural.
Quebra de fios	Diâmetro da polia ou tambor muito pequeno ou mudança freqüente de direção. Corrosão, abrasão não uniforme e excesso de trabalho.	Aplicar forças suavemente. Evitar arrancadas ou mudanças bruscas de direção. Manter cabos limpos, livres de partículas abrasivas e lubrificados.
Ondulação	Deslizamento de uma ou mais pernas por fixação imprópria ou por rompimento da alma.	Manter cabos limpos, livres de partículas abrasivas e lubrificados. Cuidado com a colocação dos grampos de fixação.
Deterioração da alma	Trata-se de falta de lubrificação. A alma pode se fragmentar, ressecar, apodrecer por umidade ou penetração de líquidos corrosivos.	Manter cabo afastado de produtos químicos nocivos (ácidos) e abrasivos. Manter cabos limpos, livres de partículas abrasivas e lubrificados.
Esmagamento	Por enrolamento desordenado no tambor ou formado pelo ângulo incorreto entre a polia de desvio e o tambor	Trabalhar com o cabo esticado, enrolar adequadamente no tambor. Cuidados na instalação do equipamento.

Fonte: Arquivo pessoal (2012)

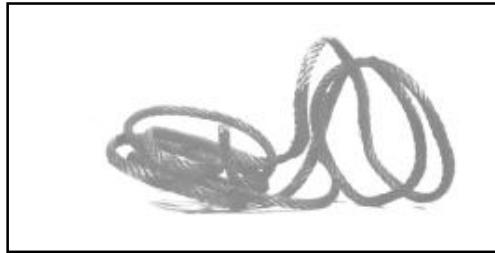


Figura 18 - Enrolamento desordenado de cabo de aço.
Fonte: (BRASIL, 2008)

2.4.1.1.3. Recomendações de segurança para procedimentos de manuseio, inspeção, e manutenção dos cabos de aço.

- Os cabos de aço utilizados na tração dos elevadores e nos freios não podem conter emendas.
- O cabo deve ser enrolado no tambor do guincho de forma correta, evitando, assim o seu comprometimento;
- Correta montagem dos cabos, que deve ser feita com braçadeiras (clipes, grampos) do tipo pesado aplicadas de maneira que as porcas de fixação fiquem no lado oposto da ponta do cabo cortada, na qual deverá ser feita uma amarração com arame recozido, do comprimento no mínimo três vezes o diâmetro do cabo.
- Na fixação do cabo de aço deverão ser utilizados, no mínimo, 03 (três) grampos (clips).

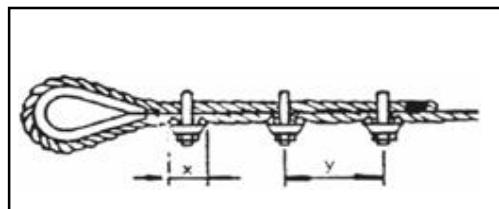


Figura 19 – Fixação do cabo de aço
Fonte: (BRASIL, 2008)

- Os cabos de tração (5/8") devem ser fixados corretamente a viga superior com a utilização de 3 clips do tipo pesado, conforme figura acima, e devem ser mantidos devidamente lubrificados e limpos;
- Os cabos de segurança (5/8%) devem estar fixados corretamente às molas amortecedoras da viga superior e na base da torre, devendo estar em perfeitas condições e isentos de graxa ou lubrificantes.

- O diâmetro mínimo da polia deverá ser de 400mm (quatrocentos milímetros) e o diâmetro do canal da mesma será igual ao diâmetro do cabo de aço;
- Os cabos de aço em uso em elevadores de obra devem sofrer inspeção, manutenção, manuseio e armazenamento conforme instrução dos fabricantes.
- Manter cabos afastados de produtos químicos nocivos (ácidos), abrasivos e cantos afiados;
- Armazenar em local seco, por meio de carretel, sem torção estrutural;
- Impedir que o cabo encoste na lateral da polia, no chão ou em obstáculos ao longo do caminho;
- Evitar arrancadas e mudanças bruscas de direção;
- Aplicar suavemente as forças;
- O cabo deve estar bem esticado ao levantar peso;
- Efetuar inspeção periódica conforme recomendações fabricantes, onde dever ser observados.
- Substituir cabos de aço sempre que: tiverem 6 (seis) fios partidos em um passo, deverão ser substituídos, ou 3 (três) rompidos em um única perna; se detectados fios gastos por abrasão ou por corrosão; arames externos se desgastarem mais que 1/3 do seu diâmetro original, diâmetro do cabo diminuir mais que 5% em relação ao seu diâmetro nominal, aparecer qualquer distorção do cabo com dobras, amassamento ou gaiola de passarinho.

2.4.1.2. Requisitos técnicos de procedimentos para prevenção de acidentes nas operações e serviços envolvendo elevadores tracionados a cabo.

2.4.1.2.1. Condições gerais de segurança

A NR 18, item 18.14.3, trouxe requisitos novos, mínimos para as condições de serviços e operações (montagem, desmontagem, ascensão e manutenção) dos elevadores, sendo eles: isolamento da área de trabalho; proibição da execução de outras atividades nas periferias das fachadas onde estão sendo executados os

serviços; proibição de execução deste tipo de serviço em dias de condições meteorológicas não favoráveis como chuva, relâmpagos, ventanias, etc.

- Medidas de prevenção de risco para movimentação de carga: sob a área de movimentação de carga (materias, perfis, vigas e elementos estruturais é proibida a circulação ou permanência de pessoas, que deve ser sinalizada e isolada; tomar medidas que garantam a estabilidade das cargas transportadas; tomar precauções especiais para movimentação de materiais, equipamentos e máquinas próximos a redes elétricas; os acessos da obra devem estar desimpedidos.
- Recomenda-se manter a chave de distribuição elétrica afastada da estrutura da torre no mínimo 0,20 m.
- Vistoria diária que precede o início dos serviços dos equipamentos de guindar e transportar materiais e pessoas devem ser feitas pelo operador, conforme orientação dada pelo responsável técnico do equipamento, atendidas as recomendações do manual do fabricante, devendo ser registrada a vistoria em livro de inspeção do equipamento. (*item 18.14.7 alterado pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011*)
- Manobras de movimentação executadas por trabalhador qualificado através de dispositivos eficientes de comunicação e, na impossibilidade ou necessidade, por meio de códigos de sinais.
- Proibição de elevadores com torre ou cabine de madeira.

2.4.1.2.2. Localização da torre do elevador

Itens da NR 18 relacionados: 18.14.21.3, 18.14.21.4 e 18.14.21.4.1

A localização do elevador pode evitar condições inseguras; assim a RTP 02 repete os cuidados já determinados pelos itens 18.14.21.3 e 18.14.21.4 NR 18 como “*o afastamento máximo possível de redes elétricas energizadas, ou isola-las conforme normas específicas da concessionária local,*” e que sejam as torres sejam montadas de forma que a distância seja mínima entre a face da cabina e a face da edificação, sendo no máximo de 60 cm (sessenta centímetros). O item 18.14.21.4.1 ainda complementa que “*para distâncias maiores, as cargas e os esforços*

solicitantes originados pelas rampas deverão ser considerados no dimensionamento e especificação da torre do elevador.”

Perigos relacionados – choque elétrico pelo energização de algum elemento estrutural do equipamento, ou qualquer outro condutor de energia que entre em contato com o equipamento e o perigo de queda de altura de pessoas e material entre o elevador e o edifício. Ainda, a proximidade entre ambos, aumentaria a estabilidade dos elementos que seguram a torre do elevador ao edifício e assim a estabilidade do mesmo.

Ainda segundo a RTP -02 “*o terreno para a base da torre e guincho, deve ser plano, não alagadiço e ter resistência suficiente para absorver os esforços solicitados ou preparado para tal fim.*” Neste item já denota-se a preocupação com a estabilidade de todo o conjunto do equipamento, que deve também estar alinhado e estável para seu funcionamento seguro.

2.4.1.2.3. Base do elevador

Trata-se da base onde ficam instalados a torre, o suporte da roldana louca e do guincho, que deve ser uma peça única de concreto ou metálica, nivelada e rígida. “*(...) quando de concreto, deverá ter no mínimo 15 (quinze centímetros acima do terreno, dotada de drenos, a fim de permitir o escoamento da água acumulada em seu interior.*” (BRASIL, 2001, p. 10 e 11)

- Prescrições para base: Peça única de concreto, nivelada, construída com drenos para evitar acúmulo de água; Dimensionada por profissional legalmente habilitado; A cavidade na base da torre deverá ser feita, obrigatoriamente, para evitar a colisão da cabine com a base. Essa última recomendação tirada do Manual de Instruções da Hercules.

2.4.1.2.4. Guincho

- Dispositivos de segurança: deve possuir dispositivo de bloqueio e partida, impossibilitando o acionamento por pessoas não autorizadas; deve ser aterrado eletricamente; a capacidade de tração deve constar de uma placa mantida

permanentemente fixada na prancha ou cabine do elevador; o cabo de tração deve ter no mínimo seis voltas enroladas no tambor, em qualquer posição e sua extremidade deve ser fixada por clipes do tipo pesado; o cabo de tração entre o tambor do guincho e da roldana livre deve ser isolado e protegido, evitando contato acidental com pessoas, e protegendo-o contra queda de materiais. (Figura 20)

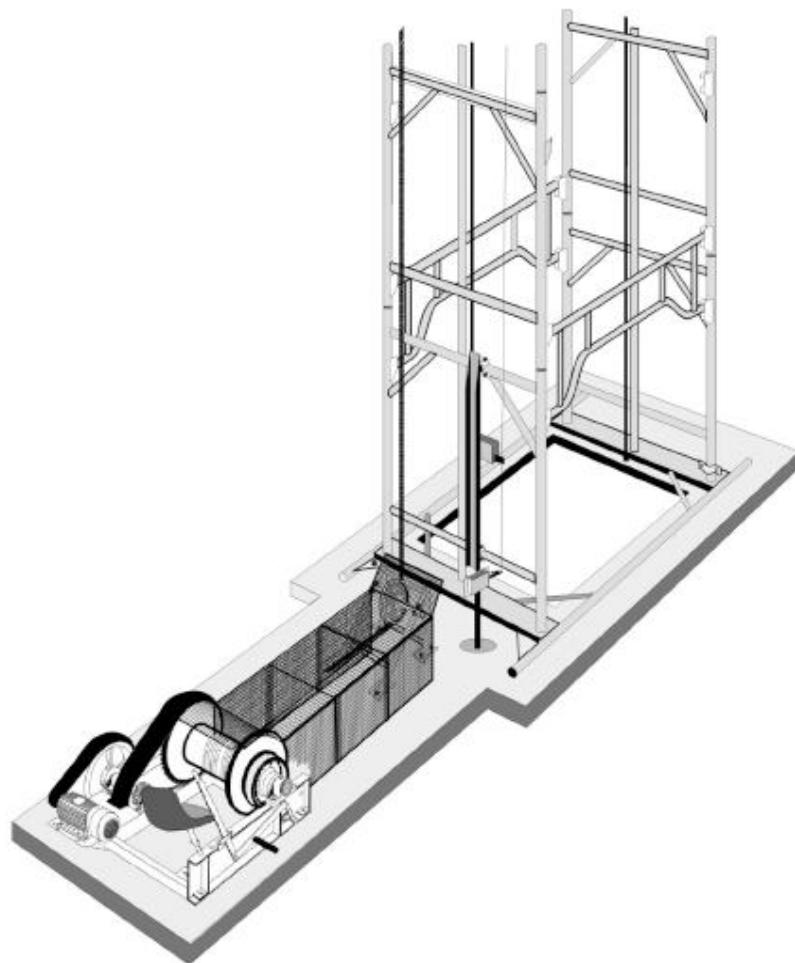


Figura 20 - Cabo de aço protegido entre a roldana livre e o carretel do guincho.
Fonte: (BRASIL, 2001)

- Os eixos de saída do redutor e do carretel devem ser identificados (Figura 21) para possibilitar a sua rastreabilidade e devem ser atualizado dos laudo de ensaios não destrutivos, com periodicidade definida por profissional legalmente habilitado, a fim de garantir o uso de equipamentos íntegros, através de um forçoso controle.



Figura 21 - Eixo identificado com gravação em baixo relevo.
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

- Montagem do guincho: o tambor do guincho, o suporte da roldana livre (iouca) e a torre devem estar nivelados, alinhados e centralizados; o nivelamento do tambor do guincho deve garantir o enrolamento adequado do cabo de tração; a distância entre a roldana livre e o tambor do guincho do elevador deve estar entre 2,5m (dois metros e meio) a 3,00m (três metros).
- Quanto ao posto do operador: deve estar protegido contra queda de materiais ,quando não instalado sob laje que já o proteja; deve ser isolado sinalizado, dispondo de extintor de incêndio de pó-químico; deve ser proibido ao acesso de pessoas não autorizadas; proibida sua utilização para depósito de materiais.
- Operador: os guinchos só podem ser operados por trabalhador qualificado e ter sua função anotada em sua carteira de trabalho.

2.4.1.2.5. Torre

- Posicionamento: distanciamento máximo de redes elétricas energizadas, ou isola-las conforme normas específicas da concessionária local; proximidade máxima entre a face da cabina e a face da edificação, sendo no máximo de 60 cm (sessenta centímetros). Para distâncias maiores as cargas e os esforços solicitantes originados

pelas rampas deverão ser considerados no dimensionamento e especificação da torre do elevador.

- Instruções para montagem do conjunto, torre e suporte da roldana livre: instalar primeiramente a base da torre, seguida da roldana louca e por último do guincho. Para cada um dessas etapas os itens instalados devem ser nivelados e depois fixados com chumbadores ou parafusos. (Figura 22)

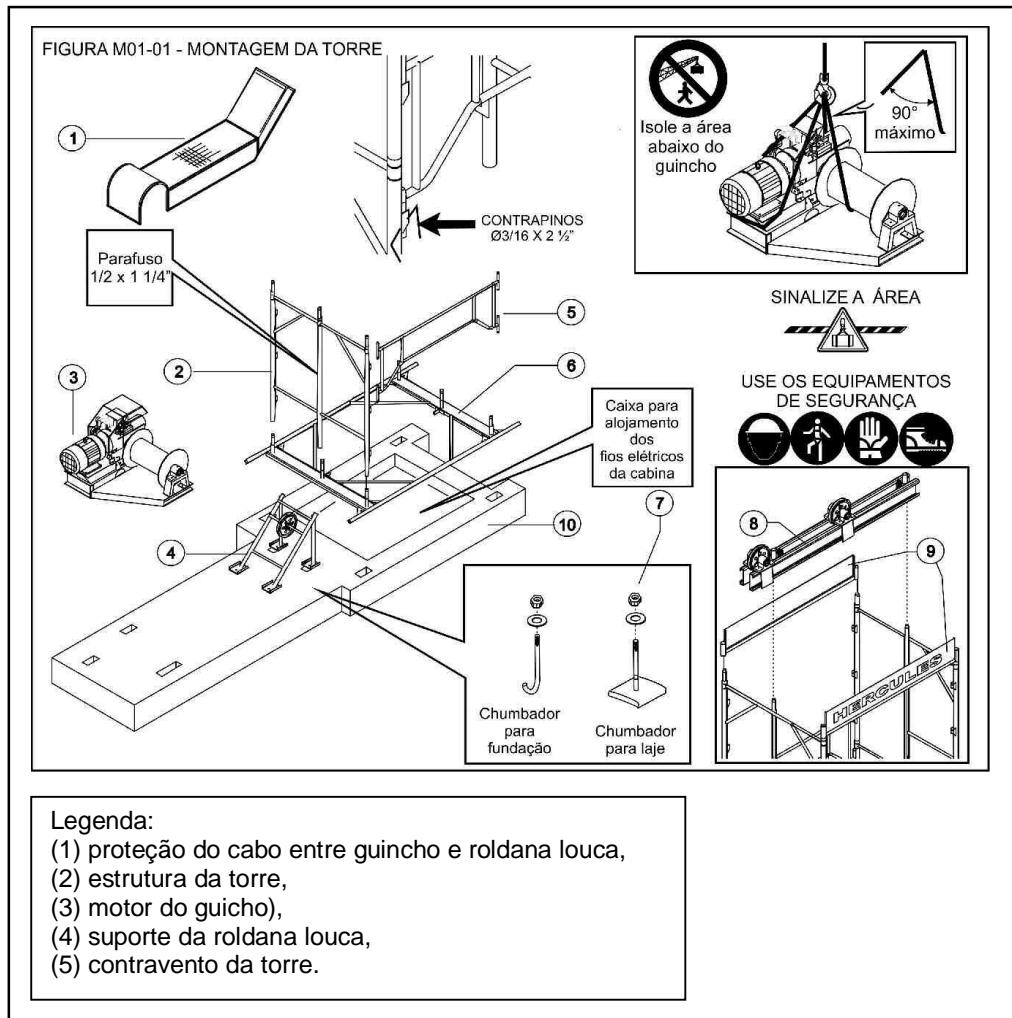


Figura 22 - Montagem da torre do elevador a cabo.

Fonte: Hercules (2010)

- Quanto aos seus elementos estruturais e montagem: não podem ser usados elementos estruturais componentes da torre oxidados, amassados, empenados e deteriorados em sua forma original; seu dimensionamento dever ser em função das cargas a que estarão sujeitas; é proibido o uso de elevadores com torre de elevador e/ou cabine de madeira; as montagem e desmontagem devem feitas por

profissionais qualificados sob orientação de profissional legalmente habilitado; a altura máxima da torre medida da última laje é de 6,00m (seis metros); na última parada, a distância máxima entre viga da cabina e a viga superior, deve ser de 4,00m (quatro metros).

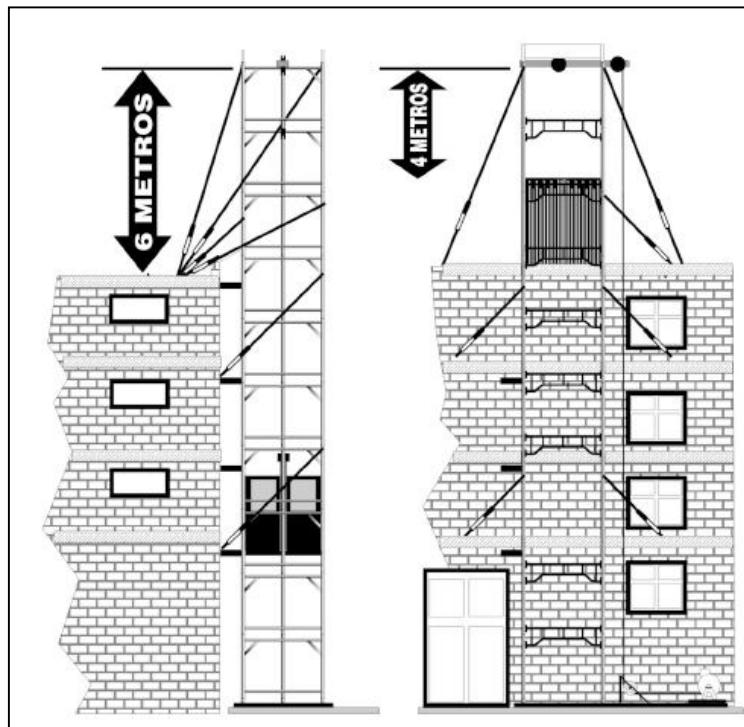


Figura 23 - Fixação da torre.
Fonte: BRASIL (2001)

- Fixação e estabilidade das torres montadas externamente a construção (Figura 23): as torres deverão estar devidamente ancoradas e estaiadas a espaços regulares, de modo que fiquem asseguradas a rigidez, retilinidade, verticalidade e estabilidade exigidas e especificadas pelo fabricante; estroncar e amarrar aos montantes anteriores, em todos os pavimentos da estrutura, mantendo-se sempre o prumo da torre (a amarração deve coincidir com a viga da edificação); estaiar os montantes posteriores a estrutura, a cada 6,00m (seis metros) (dois pavimentos), usando-se para isso, cabo de aço de diâmetro (mínimo) de 9,5 mm, com esticador ou fixar a estrutura da edificação poderá ser feita através de estruturas metálicas especificada pelo fabricante (Figura 24), a parte externa, acima último pavimento (máximo 6m) deverá ser estaiada com cabo de aço nos

quatro pontos da torre¹¹; no estaiamento dos montantes posteriores o angulo do cabo de aço em relação a edificação deve ser de 45º (quarenta e cinco graus); os parafusos de ajustes dos painéis, devem ser ajustados, quando necessário, de modo a garantir a perfeita justaposição do tubo guia e os contraventos contrapinados. (Figura 25)

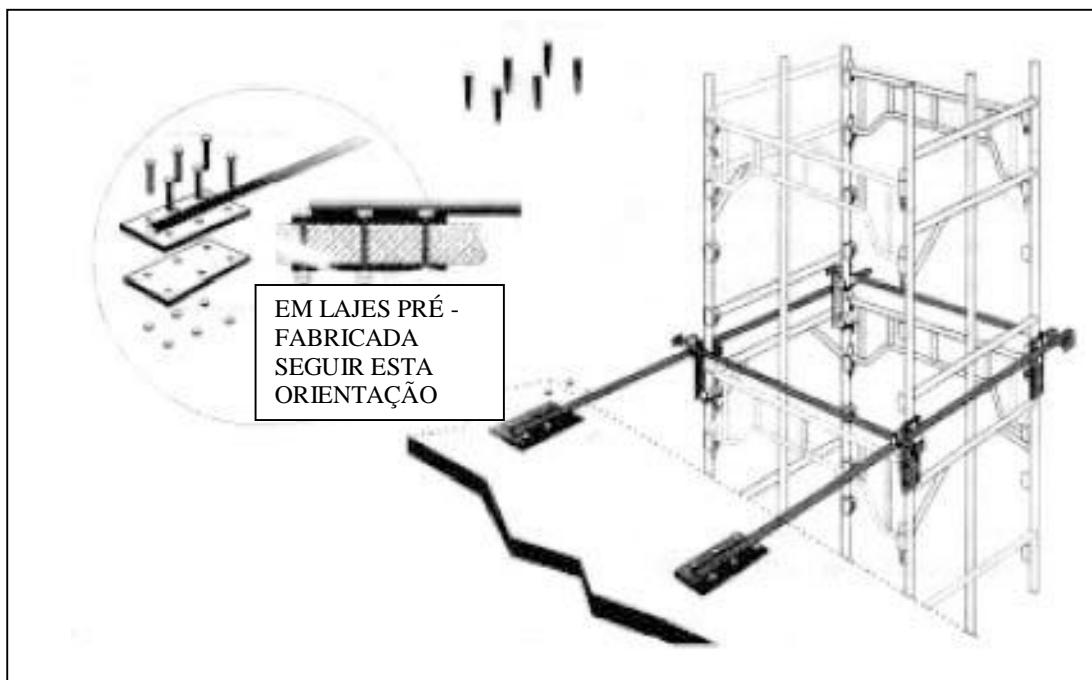


Figura 24 - Detalhe fixação da torre.
Fonte: BRASIL (2001)

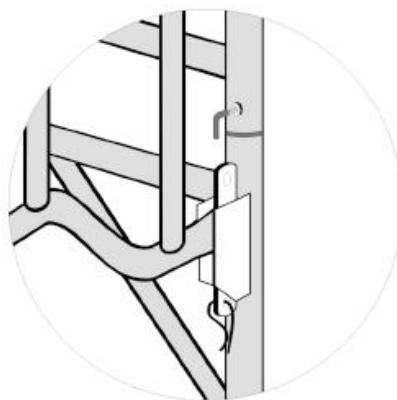


Figura 25 - Parafuso de ajuste e contrapino
Fonte: BRASIL (2001)

¹¹ O item 18.14.21.11 fala apenas do estaiamento dos montantes posteriores para nos evitar o tombamento da torre no sentido contrário à edificação, a determinação do estaiamento dos quatro pontos está presente no manual de instruções da fabricante Hercoles, aumentando assim a segurança contra-tombamento.

- Proteção contra acidentes por circulação de trabalhadores através da torre: a torre deve ser dotada de proteção e sinalização proibindo a circulação de trabalhadores através da torre.
- Bloqueio contra acesso accidental de pessoas a torre elevador e impedimento que pessoas exponham alguma parte de seu corpo no interior da mesma: colocação de barreiras (cancela) de no mínimo 1,80m (um metro e oitenta) de altura, nos acessos das entradas na torre, com dispositivo de segurança¹² impedindo sua abertura quando o elevador não estiver no pavimento (Figura 26);



Figura 26 - Detalhe fechamento porta cancela.
Fonte: Arquivo pessoal (2011)

- Proteção contra quedas de materiais: quando a cabina não for fechada as torres devem ser revestidas com telas de arame galvanizado nas faces laterais e posterior. Fica dispensada essa proteção quando a cabine for fechada por painéis fixos com no mínimo dois metros de altura e dotada de um único acesso. Entretanto, quando houver trabalhos em execução próximo à torre, a seção deve ser protegida.
- Proteção contra choques elétricos: as torres devem ser aterradas eletricamente.

¹² A partir de 10/05/2013 as cancelas deverão ser equipadas com chaves de segurança com ruptura positiva que dificulte a burla e impeça a abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento.

- Precauções para torres montadas internas à construção: normalmente entre os pavimentos térreo e pilotis elevado isolar o cabo de tração (externo a torre) contra o contato acidental de pessoas e materiais e evitar que o cabo de tração sofra atrito com a estrutura da edificação.

2.4.1.2.6. Rampas e passarelas de acesso

- Determinações com vista a sua resistência e estabilidade, proteção contra acidentes como queda de altura: devem possuir guarda-corpo, travessão intermediário e rodapé, piso resistente e sem aberturas; deve ter inclinação ascendente no sentido da torre, deixando uma altura livre de no mínimo dois metros sobre a rampa; devem ser fixadas à estrutura do prédio ou da torre através de braçadeiras com especificações dos fabricantes.



Figura 27 – Rampa e passarela de acesso de madeira.
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

2.4.1.2.7. Cabines

O item 18.14.21.19 da NR 18 traz nova previsão, no sentido de evitar a lubrificação dos cabos de segurança, prejudicando o funcionamento do freio de emergência: “As

cabines dos elevadores tracionados a cabo devem possuir sistema de guias que dispensem a utilização de graxa nos tubos-guias da torre do elevador. (Vide prazo no Art. 3º da Portaria)"

a) Cabinas Semi-Fechadas – exclusivamente para o transporte de cargas.



Figura 28 – Cabine semi-fechada – elevador de materiais

Fonte: Brasil (2001)

- Características: cobertura basculável ou de encaixe para permitir o transporte de peças compridas; a cobertura tem função de proteger os trabalhadores que estejam carregando e descarregando a prancha, de qualquer material que possa cair sobre os mesmos; o fechamento lateral é feito com painéis fixos de contenção com altura mínima de 1,00m (um metro) e nas demais faces, com portas ou painéis removíveis; o assoalho deve ser de material que resista as cargas a serem transportadas.
- Elementos de segurança obrigatórios: 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.
- Para transportar peças altas: Peças com mais de 2,00m (dois metros) de comprimento devem ser firmemente fixadas na estrutura da cabina.

- b) Cabine fechada - utilizada para o transporte de pessoas e materiais.
- Composto de: cobertura resistente, proteções laterais do piso ao teto da cabina, portas frontais, pantográficas ou de correr, placas de advertência (peso/quantidade de pessoas), sinalização luminosa de indicação de pavimentos.

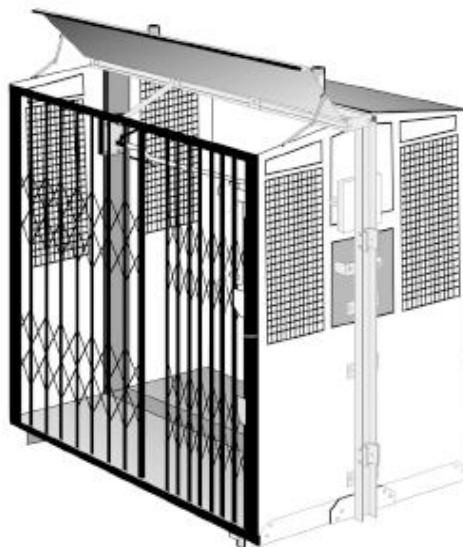


Figura 29 – Cabine fechada – elevador de passageiros
Fonte: Brasil (2001)

- Elementos de segurança obrigatórios: a) freio mecânico (manual) situado no interior elevador, conjugado com interruptor de corrente; b) interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio eletromagnético; c) sistema de frenagem automática, a ser acionado em caso de ruptura do cabo de tração; d) sistema de segurança eletromecânico no limite superior a 2,00m (dois metros) abaixo da viga superior da torre; e) interruptor de corrente, para que se movimente apenas com as portas fechadas; f) cabina metálica com porta pantográfica ou de correr; g) sistema de comunicação eficiente e seguro.

2.4.1.2.8. Cabos de aço

As recomendações sobre os cabos de aço, estão relacionadas no item 2.5.1.1.3. A RTP- 02, traz ainda em seu texto a indicação da resistência mínima à

ruptura de 15.000 kgf (quinze mil quilograma força) e o coeficiente de segurança de trabalho de no mínimo 10 (dez) vezes a carga de ruptura.

2.4.1.2.9. Elevadores de materiais

Em complemento as recomendações de procedimentos de segurança para esse tipo de equipamento já presentes nos itens anteriores, tem-se as que seguem:

- Proibido transportar: pessoas nos elevadores de materiais tracionados a cabo; materiais apoiados nas portas da cabine; materiais do lado externo da cabine, exceto nas operações de montagem e desmontagem do elevador; material a granel sem acondicionamento apropriado;
- Proibido içamento de materiais em qualquer parte da cabina ou da torre do elevador, salvo se houver projeto específico do fabricante que, neste caso deve estar à disposição da fiscalização no local da utilização do equipamento.
- Dispositivos de segurança: sistema de frenagem automática; sistema de segurança eletromecânica instalado a dois metros abaixo da viga superior da torre do elevador¹³; sistema de trava de segurança para mantê-lo parado em altura, além do freio do motor; interruptor de corrente para que só se movimente com portas ou painéis fechados; sistema que impeça a movimentação do equipamento quando a carga ultrapassar a capacidade permitida; dispositivo de tração na subida e descida, impedindo a descida da cabine em queda livre.
- Sinalização - Deve ser fixada uma placa no interior do elevador de material, contendo a indicação de carga máxima e a proibição de transporte de pessoas.
- “Livro de Inspeção do Elevador” para registro de todos serviços executados no equipamento, que deverá acompanhar o equipamento e estar sobre a responsabilidade do contratante.
- Chamada do elevador - em cada pavimento deve haver um botão para acionar lâmpada ou campainha junto ao guincheiro a fim de garantir comunicação única através de painel de controle de identificação de chamada.

¹³ A partir de 10/05/2012 deverá ser sistema de segurança eletromecânica monitorado através de interface de segurança no limite superior, instalado a dois metros abaixo da viga superior da torre do elevador.

2.4.1.2.10. Elevador de passageiros

Em complemento as recomendações de procedimentos de segurança para esse tipo de equipamento já presentes, nos itens anteriores, colocam-se as seguintes:

- Dispositivos de segurança: interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio automático eletromecânico¹⁴; sistema de frenagem automática, a ser acionado em caso de ruptura do cabo de tração ou, em outras situações que possam gerar a queda livre da cabine; sistema de segurança eletromecânico situado a dois metros abaixo da viga superior da torre, ou outro sistema que impeça o choque da cabine com esta viga¹⁵; interruptor de corrente, para que se movimente apenas com as portas fechadas; cabina metálica com porta; freio manual situado na cabina, interligado ao interruptor de corrente que quando acionado desligue o motor; sistema que impeça a movimentação do equipamento quando a carga ultrapassar a capacidade permitida.
- “Livro de Inspeção do Elevador” para registro de todos serviços executados no equipamento, que deverá acompanhar o equipamento e estar sobre a responsabilidade do contratante.
- Cabine iluminada, com ventilação natural ou artificial e indicação do nº máximo de passageiros e peso equivalente em quilogramas (KG)
- O uso de freio da cabine acionado por viga flutuante foi proibido.

¹⁴ A partir de 10/05/2013 passará a ser interruptor nos fins de curso superior e inferior monitorado através de interface de segurança.

¹⁵ A partir de 10/05/2013 passará a ser “sistema de segurança situado a dois metros abaixo da viga superior da torre, monitorado através de interface de segurança, ou outro sistema com a mesma categoria de segurança que impeça o choque da cabine com esta viga;”

2.4.1.2.11. Freios e dispositivos de segurança

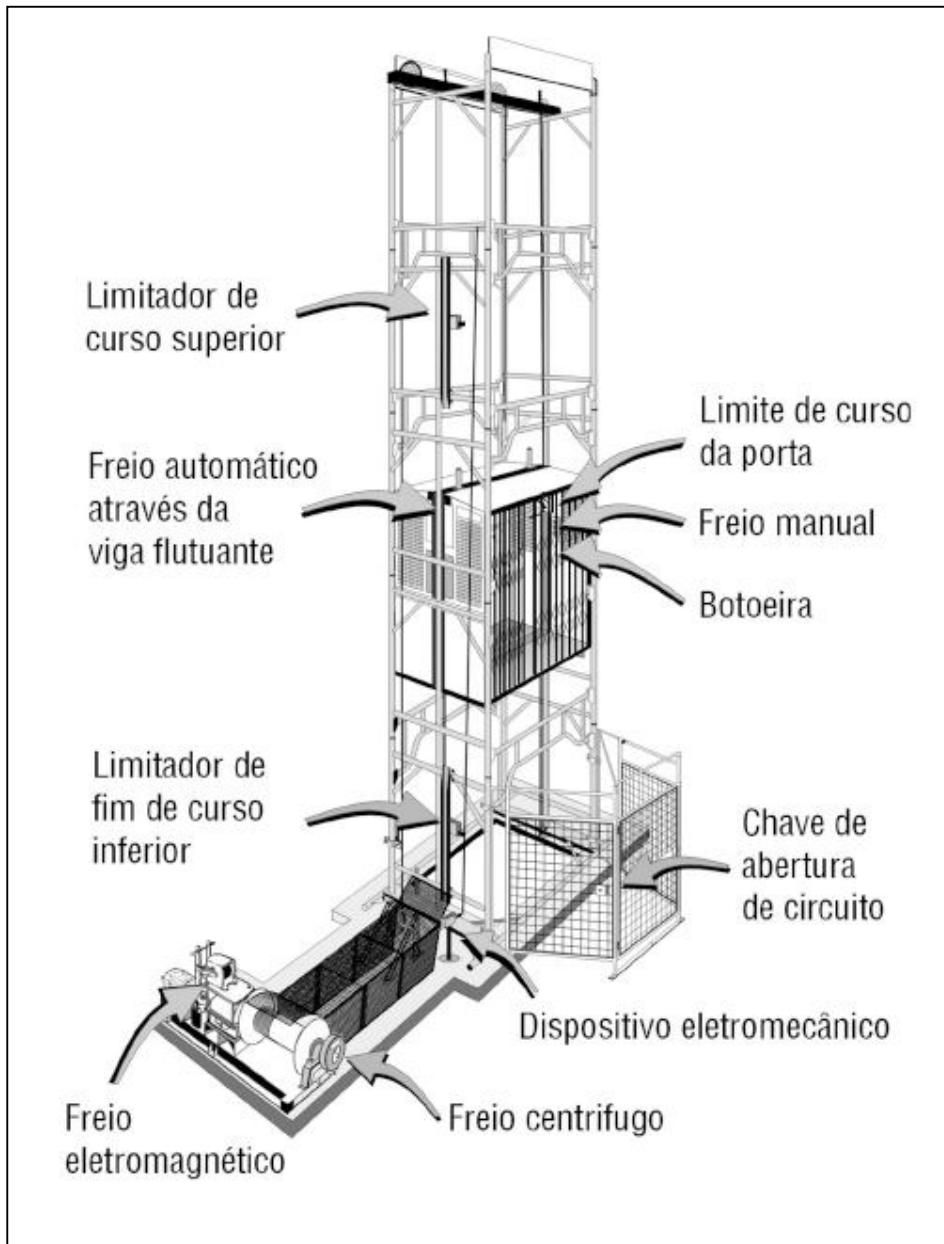


Figura 30– Dispositivos de segurança.
Fonte: Brasil (2001)

a) Dispositivos de segurança limitadores de curso das cabines:

- Interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio automático eletromecânico – são limitadores de curso elétrico, colocados nos limites extremos do trajeto da cabine, que em contato com a mesma provoque a parada da cabine;



Figura 31 – Detalhe limitador de fim de curso superior
Fonte: Arquivo pessoal (2011)



Figura 32 – Limitador de fim de curso superior instalado junto a torre do elevador
Fonte: Arquivo pessoal (2012)



Figura 33 – Limitador de fim de curso
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

- Dispositivo eletromecânico de segurança - situado a dois metros abaixo da viga superior da torre para impedir o choque da cabine com esta viga – será acionado caso ocorra uma falha do limitador do curso superior provocando a interrupção de energia resultando na parada do equipamento. O sistema é composto de uma chave faca ligada a um cabo de aço Ø1/8". A chave faca será acionada se o limite superior não funcionar. O cabo de aço preso na torre “puxa” o cabo caso a cabina passe da altura máxima. Esse cabo de aço do dispositivo eletromecânico deverá ser instalado na face anterior da torre junto à periferia da edificação.



Figura 34 – Acidente Vitória – 07/2009 (elevador ultrapassou o fim do curso e chocou com a viga superior da torre)
Fonte: Arquivo pessoal 2009

b) Freios de segurança dos elevadores:

b.1) Freio do guincho:

- Moto-freio ou freio do motor – freio conjugado ao motor, com acionamento através da bocal “PARE”, localizado na cabine do elevador, ou acionado automaticamente caso falte energia, fazendo o motor parar. Trata-se do redutor, dispositivo de tração na subida e descida de modo a impedir a descida da cabina em queda livre.
- Freio eletromagnético: freio conjugado ao motor, sistema constituído por lonas de freio, é acionado pela bocal pare dentro da cabine do elevador e pela falta de energia.
- Sistema automático de segurança → Freio automático de segurança - freio centrífugo fixado na extremidade do eixo do carretel do guincho do lado oposto do motor. Caso a velocidade de giro do carretel ultrapasse a normal o freio automático entre em funcionamento, são acionadas duas travas através da força centrífuga movimentando um tambor fixado no eixo do carretel, que preso à uma cinta de freio, irá para a cabina imediatamente.

b.2) Freios da cabine (freios de emergência):

A estrutura da cabine deve conter freio de segurança automático e manual, o freio de emergência, acionável do interior da cabine, quando a velocidade da cabine ultrapassar a velocidade máxima de operação normal do elevador. (cerca de 45m/min), como no caso de rompimento do cabo de aço ou quebra do eixo do carretel. Nessas condições o freio eletromagnético perde a função e a parada da cabine do elevador deve ser feita pelo freio de emergência. Além da frenagem da cabine, este sistema interrompe imediatamente a alimentação elétrica do guincho e do restante do equipamento por meio de limites de fim de curso.

Após o acionamento a cabine deverá percorrer aproximadamente 50 cm antes de parar. A parada deverá ser suavizada pela desaceleração gradativa da cabine, a fim de garantir a integridade dos passageiros.

A frenagem ocorre por esmagamento do cabo de freio, instalados nas laterais do elevador. O cabo passa pode dentro caixas do freio que ficam fixadas nos dois montantes laterais da cabina. Quando o freio é acionado, esse cabo é esmagado provocando a parada do elevador. Nos freios tipo excêntricos essa prensagem é feita quando ao ultrapassar a velocidade máxima de operação, uma barra gira uma peça chamada excêntrico, que esmaga o cabo de aço contra duas superfícies metálicas.. Nos freios tipo cunha, nas caixas de freio existe uma canaleta em forma de cunha pela qual passa o cabo de segurança e um rolete, quando o sistema é acionado, o rolete se movimenta para cima, para o lado mais estreito da canaleta, travando o cabo de segurança.

Tabela 8 - Comparaçāo Freio Excêntrico e Freio Cunha.

Freio excêntrico	Freio cunha
<ul style="list-style-type: none"> • Tambor controlador de velocidade com mecanismo de acionamento automático tipo centrífugo e martelos de travamento; • Tubo sincronizador (ligando as duas caixas de freio fixadas nos dois montantes da cabine, para garantir a frenagem simultânea); • Sistema de frenagem automático e manual por meio de excêntrico; • Roldanas do mecanismo automático e de desvio do cabo tensor; • Cabo tensor com interruptor de corrente (banana); • Posicionamento acima da cabine. • Cabos de segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma caixa controladora de velocidade com mecanismo de acionamento manual e automático tipo centrífugo e martelos de travamento, posicionada acima da cabine; • Duas caixas de freio tipo cunha posicionadas acima ou dentro da cabine; • Roldanas do mecanismo automático e de desvio do cabo tensor; • Cabo tensor com interruptor de corrente; • Cabos de segurança.

Fonte: Arquivo Pessoal (2012)

Os testes dos freios de emergência devem ser feitos na entrega para início da operações e periodicamente a cada 90 dias no máximo, conforme NR 18.14.1.13, inserido em 16/12/11, pela alteração da norma.



Figura 35 – Sistema geral freio cunha
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)



Figura 36 – Fotos caixa de freio cunha em detalhe
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)



Figura 37 – Freio de emergência excêntrico
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)



Figura 38 – Freio de emergência excêntrico
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)



Figura 39 – Caixa controladora de velocidade do freio automático tipo cunha.
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)

b.3) Recomendações de segurança, freios de emergência:

- Os cabos de segurança (cabos de aço do freio) devem estar livres de graxa, nunca devem ser lubrificados e devem estar levemente esticados, nunca tensionados;
- Não fazer o teste de freios frequentemente, para evitar o desgaste dos excêntricos que devem ser trocados após três acionamentos. A área do excêntrico responsável pelo esmagamento do cabo possui ranhuras para facilitar o esmagamento do cabo.
- Testes do freio centrífugo : o teste pelo acionamento automático deve ocorrer a cada três meses, o teste do acionamento manual a cada noventa dias.

Condição perigosa:

- excêntrico com ranhuras gastas e cabo do freio com graxa, tal condição poderá provocar o escorregamento do cabo de freio pelas superfícies que teriam que o prensar.
- Desgaste do elemento que prende o cabo de aço no topo da torre.

2.4.1.2.12. Recomendações básicas de manutenção e inspeção.

Os elevadores devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes, normas do fabricante, dispensando atenção especial a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão (segurança), sistema elétrico e outros dispositivos de segurança. Devem ser realizadas periodicamente por profissional qualificado (mecânico), sob a supervisão do profissional legalmente habilitado (engenheiro mecânico) (BRASIL, 2000, P.16)

Devendo, agora também ser acompanhada pelo operador do elevador.

As inspeções, todos os serviços executados no elevador, os parâmetros de testes, os responsáveis pelos serviços e liberação do equipamento devem ser registrados no Livro de Inspeção do Equipamento.

As últimas e as mais recentes alterações da norma vieram no sentido de trazer mais rigor a esses dois aspectos com a introdução do “Programa de Manutenção Preventiva”, do Termo de Entrega Técnica, do Livro de Inspeção do Equipamento (contendo documentos relativos as condições do equipamento), da periodicidade dos testes de freio de emergência e da necessidade dos laudos de ensaio para verificação da integridade dos eixos do guincho.

Os itens 18.14.1.6 e 18.14.1.6.1 versam sobre a obrigatoriedade de toda empresa usuária equipamentos de movimentação e transporte de materiais e ou pessoas possuir seu “Programa de Manutenção Preventiva” conforme recomendação do locador, importador ou fabricante. Encontram-se em anexo: parte do Manual de Instruções do elevador de obras modelo T-1515, fabricado pela Hercules Indústria e Comércio Ltda, que prescrevem recomendações de manutenção (Anexo 1); a “Lista de Verificação para entrega e Operação” (Anexo 2), a cartilha “Checklist de segurança para elevadores de obras na construção civil” (Anexo 4) e o Plano de Inspeção/Preventiva – Padrão (Anexo 3), elaborados e fornecidos pela Mecan Indústria e locação de equipamentos para construção.

Serão citadas, a seguir, algumas recomendações básicas, segundo os manuais elaborando pelo Ministério do Trabalho e a NR 18, item 18.14:

- Revisar desgastes de: embreagem, lona e tambor de freio, bronzinas, rolamentos, roldanas, cabo de aço, sistema elétrico. Se as brozinhas (bucha de bronze situadas nos mancais) apresentar folga, deve ser substituída imediatamente.
- Verificar condições dos rolamentos das roldanas da viga superior e viga da cabina.

- Inspeção dos cabos de tração devem ser diárias (ver capítulo 2.4.1.1).
- Verificar se os cabos de freio estão livres de graxa e esticados, não tensionados.
- Verificar diariamente os limites de curso superior e inferior e o sistema de segurança superior eletromecânico, para o caso de falha dos limites.
- Deve-se lubrificar os mancais semanalmente e fazer a verificação se os parafusos estão devidamente apertados, enquanto não substituídos.
- A graxeira situada no eixo da roldana da gaiola deve ser abastecida diariamente.
- O eixo da roldana louca deve ser mantido constantemente engraxado.
- Calçar a cabine quando para acima da base da torre para efetuar trabalhos de manutenção.
- Observar os períodos de troca de óleo do redutor, segundo fabricante. Em caso de vazamento de óleo, não funcionar o equipamento. Havendo barulho anormal com o redutor, o equipamento deve ser interditado para avaliação técnica.
- Não é permitido usar torre com escada, mesmo que o vão seja apenas um pavimento, exceto pela equipe de montagem e manutenção, quando necessário.

2.5. ACIDENTES ENVOLVENDO ELEVADORES DE OBRAS

A seguir serão relatados alguns acidentes ocorridos em épocas remotas envolvendo elevadores de obras e o acidente ocorrido na cidade de Salvador, em 09/08/2011. Nesses relatos poderão ser identificados alguns dos elementos motivadores desses acidentes. Poderemos identificar falhas de concepção do equipamento, elevador de obras tracionados a cabo, os riscos a que eram expostos os trabalhadores, para os quais as normas já avançaram no sentido de contê-los e outros que a norma não avançou.

- **Acidente ocorrido em 07/05/87, cadastro nº 115.**

Descrição: “O acidentado, com o auxílio de outros colegas, estava carregando o elevador de materiais, com tijolos cerâmicos. Quando o elevador começou a subir, o

acidentado ficou perto da torre arrumando uma pilha de tijolos para a próxima carga quando um pedaço de tijolo caiu do elevador e atingiu o acidentado.”

O acidente ocorreu em 1987, antes da edição da NR 18, que obrigou a instalação de portas e o completo fechamento da torre. A cabine protegida, o comando do elevador acionado em local seguro e o transporte dos tijolos em invólucros adequados poderiam ter evitado esse acidente.

- **Acidente ocorrido em 13/08/87, cadastro nº 193.**

Descrição: “*O acidentado escorregou no cabo de aço do elevador, caiu sobre o mesmo sofrendo um profundo corte no pescoço que ocasionou sua morte instantânea. Como o acidente não foi testemunhado por outros trabalhadores, fica difícil dizer se o acidentado tentou passar deliberadamente sobre o cabo de aço descoberto, ou se, por algum motivo, sentiu-se mal, vindo a cair involuntariamente sobre o cabo de aço. O cabo de aço descoberto oferecia-se como condição insegura no ambiente de trabalho.*”

O relatório do acidente informou que o cabo estava parado quando o acidentado começou a passar por ele e começou a se movimentar provocando a queda da vítima. Esse acidente poderia ter sido evitado se houvesse proteção e isolamento do cabo de tração entre as polias, o que virou um dos itens da NR 18 cerca de sete anos mais tarde, em 1994 com o seguinte texto:

Item 18.14.15 “*Deve ser instalada uma proteção resistente desde a roldana livre até o tambor do guincho de forma a evitar o contato acidental com suas partes, sendo a área isolada por anteparos rígidos de modo a impedir a circulação de trabalhadores.*”

- **Acidente ocorrido em 31/10/87 – nº cadastro 205**

Descrição: “*segundo os esclarecimentos do informante, no sábado, dias do acidente, após o término da concretagem do reservatório superior da edificação, executada sob tarefa, foram os operários dispensados, por volta das 14:00h. tendo havido os procedimentos normais de saída do canteiro (troca de roupa, limpeza de equipamento, batida de ponto, etc), um dos encarregados da obra ‘sentiu’ falta de um operário que não havia ‘marcado ponto’. Pensaram, então, que o funcionário, teria ficado lá em cima (junto ao reservatório) adotando algumas providências (limpeza de ferramentas, algo desse tipo). O Sr. Ag, encarregado de chamar o operário, fez uso do elevador de materiais para se locomover na vertical. Quando da movimentação do guincho, na altura do sexto pavimento (informação*

não precisa) o Sr. Ag se chocou (provavelmente na cabeça) com uma das barras de contraventamento da estrutura da torre e caiu da torre ao solo.”

Neste caso o empregado usou o elevador de materiais o que seria proibido. Acontece que não foi possível verificar se a empresa primava pelo cumprimento da norma e segundo depoimento operador do guincho quis fazer um “favor” ao acidentado, transportando, devido à pressa em terminarem a tarefa assumida.

- **Acidente ocorrido em 09/03/1998 – cadastro nº 218**

Deste relato constam dois graves acidentes ocorridos na mesma obra em função do mesmo equipamento, um às 7:00h causando a morte de um servente de 31 anos e o outro às 8:30h, causando ferimentos graves em um carpinteiro de 41 anos.

Descrição do ocorrido às 7:00h – *“o servente encontrava-se no terceiro pavimento, aguardando a chegada de argamassa, através do elevador de obras, instalado na fachada lateral. Quando o elevador chegou, houve respingos de massa por toda sala, o que levou o acidentado a sair correndo, tendo caído em um vão livre.”*

Este primeiro acidente poderia ter sido evitado se não houvesse vãos livres desprotegidos contra queda de material, ferramentas e pessoas, bem como se o transporte do material tivesse sido feito de forma correta, por um elevador com vedação mínima o que evitaria projeção de argamassa sobre os trabalhadores. A CIPA alegou que o trabalhador errou na escolha do lugar onde deveria se esconder. Item descumprido da NR 18, relativo a esse acidente: *“18.14.20- Os equipamentos de transportes de materiais devem possuir dispositivos que impeçam a descarga acidental do material transportado. (...) 18.14.22 Elevadores de Transporte de Materiais. 18.14.22.1.1 (...) É proibido: (...) d) transportar material a granel sem acondicionamento apropriado.”*

Descrição do ocorrido às 8:30h – *“o trabalhador executava a forma de uma estreita laje de concreto (cerca de 0,70m) localizada sobre o vão de ventilação da garagem, rente ao qual situava-se a torre do elevador da obra, momento em que o trabalhador teria projetado o corpo para o interior do vão do elevador, possivelmente para verificar algum trabalho, no exato momento o elevador descia.”*

Item descumprido da NR 18, relativo a esse acidente: *“18.14.21.13 Em todos os acessos de entrada à torre do elevador deve ser instalada uma barreira que tenha, no mínimo, um metro e oitenta centímetros de altura, impedindo que pessoas exponham alguma parte de seu corpo no interior da mesma.”*

- **Acidente ocorrido em 19/01/88, nº de cadastro 262**

Descrição: “O acidentado ainda fazia uso da prancha do guincho quando alguém a chamou de outro pavimento. Com o movimento da prancha ele desequilibrou-se e caiu de frente para ela, apoiando os braços e ficando com o resto do corpo pendurado para fora. Assim ele foi transportado da laje em que estava para a de cima. Ao passar por esta laje, seu corpo ficou prensado no rumo do peito pela prancha e a rampa de acesso à mesma. Neste instante a prancha parou e ele ficou preso, pendurado do modo como se encontrava. O trabalhador se encontrava sozinho descarregando material da prancha do guincho.”

Na análise sobre esse acidente apontou como causa do acidente a falha na sinalização para a utilização do guincho. O sistema de sinalização utilizado pela empresa permitia que trabalhadores localizados em diferentes pavimentos acionassem a prancha ao mesmo tempo.

Atualmente a norma traz o no item 18.14.22.7 – “Os elevadores de materiais devem ser dotados de botão em cada pavimento para acionar lâmpada ou campainha junto ao guincheiro a fim de garantir comunicação única através de painel de controle de identificação de chamada.”

- **Acidente ocorrido em 03/04/89 – cadastro nº354**

Descrição: “Segundo o Sr. W. o Sr M (acidentado) estava preparando massa quando chegou a cabine do elevador de materiais carregada com cimento. O Sr. M se dirigiu até a cabine para retirar o material, mas verificou que a cabine parara cerca de 30 cm acima do pavimento. O Sr. M deu o sinal para nivelar, sendo que neste momento a cabine veio a subir ao invés de descer, sendo que com a subida da cabine o Sr. M teve seu corpo prensado contra o contraventamento do elevador, que ficou bastante amassado, sendo então jogado sobre a laje e com o impacto veio a cair no poço do elevador de materiais. O Sr. W esclareceu que não teve condições de notar se o Sr. M teria dado sinal correto ao acionar a campainha, ou seja, se o acidentado teria dado os três toques (descer) corretos e não os dois toques (subir) errados que teriam provocado o acidente. De acordo com o depoimento do Sr. José, que exercia a função do guincheiro na ocasião do acidente, em substituição ao guincheiro oficial que tinha faltado ao serviço, já que o mesmo era classificado na empresa como servente, o acidentado, teria dado dois toques (subir) ao invés de três toques (descer) e logo após um toque (parar) ocasião em que a cabine do elevador de materiais estivesse na posição do nivelamento correto.”

Falhas: sistema de sinalização pouco confuso e, portanto, inseguro. Substituição do guincheiro por outro trabalhador não treinado.

As dificuldades de comunicação entre o operador e aqueles que demandaram os serviços do equipamento foram por muitas vezes geradoras de acidentes.

- **Acidente ocorrido na cidade de Salvador, em 09/08/2011**

Descrição: *“Era cerca de 7h18 da manhã do dia 09/08/2011. Os trabalhadores da obra de construção do empreendimento Comercial II tinham acabado de vestir o uniforme, pego seus equipamentos e ferramentas, e se dirigiam para seus postos de trabalho. Para isto utilizavam o elevador de transporte de pessoas, tracionado por cabo de aço, instalado na obra. Segundo informações colhidas no curso da análise do acidente, o elevador fazia o terceiro transporte de pessoas do dia, com nove trabalhadores na cabine, incluindo o operador do elevador, quando despencou de uma altura que não foi possível levantar com precisão, mas estima-se cerca de 80 metros. O impacto da cabine com o solo foi tão grande, face a velocidade atingida durante a queda, que matou os nove passageiros”*

O elevador sinistrado era tracionado a cabo, fabricado pela Hércules, empresa que atua no mercado de fabricação desse tipo de elevadores. Consta na placa de identificação do guincho do elevador a data de fabricação de 1998, portanto havia cerca de 13 anos que estava sendo usado. O aspecto visual da cabine do equipamento apresentava deterioração pelo tempo e sinais de corrosão, indicando má conservação do equipamento). A torre do elevador, de estrutura metálica, apresentava bom estado de preservação.

Segundo foi verificado pelos auditores do MTE que fizeram a análise do acidente, foram três as causas principais que levaram a queda do elevador: a fratura do eixo do carretel do guincho, o não funcionamento do freio de emergência e deficiência de gestão de segurança. O fatores que contribuíram para a ocorrências desses três fatos identificados foram:

a) a fratura do eixo do carretel do guincho: falta de manutenção e inspeção dos eixos do guincho. As características da superfície fraturada evidenciaram que o eixo fraturou devido à fadiga. A fadiga é um tipo de desgaste que ocorre em estruturas sujeitas à cargas dinâmicas e oscilantes, gera uma redução da capacidade de carga do componente pela ruptura lenta do material, consequência do avanço quase infinitesimal das fissuras.

b) não funcionamento do freio de emergência: desgaste do excêntrico do freio de emergência, falta de programação de manutenção preventiva; presença de graxa nos cabos de freios, não verificação da eficiência do freio de emergência.

c) deficiência na gestão de segurança do elevado: falta de livro de inspeção do elevador, falta de indicação do número máximo de passageiros e peso máximo equivalente, falta de aterramento elétrico do elevador; acesso precário à cabine do elevador; burla do dispositivo de segurança da cancela; pavimentos sem cancela que impedisse o acesso a torre do elevador; falta de vistoria diária no elevador de transporte de pessoas e falta de qualificação do operador.

Em várias análise de acidentes, principalmente realizados pelas CIPAS, como o cadastrado nº262, de 1988, a conclusão foi de que o ocorrido foi consequência de atos inseguros, por falta de atendimento ao impedimento prescrito, no entanto,

“(...) em acidentes da construção civil, a distância entre a concepção teórica do trabalho e a forma prática da execução das tarefas aparece raramente, provavelmente porque a forma de trabalhar é mais empírica no setor do que em outros. Entretanto, as prescrições, mesmo não sendo do conhecimento dos trabalhadores, servem frequentemente de apoio à culpa por acidentes de trabalho”.

(Baumecker, 200, p. 71)

“(...) “De fato, o efeito das normas depende de vários fatores não controláveis, (...). Em especial cabe ressaltar o limite restrito de normas de segurança que tentam prescrever consertos para sistema concebidos com muitos erros. É importante privilegiar a concepção de sistemas e equipamentos seguros.” (Baumecker, 200, p. 82,83)

Baumecker ressalta bem o limite da norma, não apenas pelos fatores incrotoláveis com os quais nos deparamos em muitos casos, mas também por tentar cercar de segurança um sistema que traz em si, desde sua concepção, tantas possibilidades de falhas. No texto acima essa crítica é sobre o acidente cadastrado com nº1062, ocorrido em 26/02/1996.

“(...) os acidentes na construção civil, em especial aqueles envolvendo o elevador de obra, são decorrentes de defeitos tão manifestos (...).”

(Baumecker, 200, p. 90)

Como diz Baumecker, “Estamos, sem dúvida, avaliando situações típicas de um passado que insiste em se manter presente – sistemas mal concebidos; mal instalados; com falhas nos sistemas de operação e de manutenção, nos quais o acidente pode se apresentar a qualquer hora, uma vez que as condições estão dadas de antemão, mas ainda o apoio da metodologia amplia a possibilidade de sistematização. Esse passado também contém o futuro, pois ao mesmo tempo convivemos com acidentes frutos de defeitos tão patentes, constatamos outros, mais complexos, decorrentes de situações totalmente resolvidas, do ponto de vista técnico”

da segurança, nas quais já não é possível elevar o nível de confiabilidade sistêmica, pelos métodos habituais.

Como um exemplo de falha na concepção do equipamento deve-se falar do no sistema de comunicação dos elevadores de materiais operado pelo lado de fora do elevador e do complexo sistema do freio de emergência.

Nos elevadores de materiais o elevador é operado de fora pelo operador que recebe sinais luminosos ou sonoros para subir, descer, nivelar o elevador. Logo já se constata dois problemas de concepção do sistema de comunicação do equipamento, o primeiro relativo à falta de retorno da mensagem, pois o trabalhador que emite um sinal para o operador do elevador, não sabe se ele o recebeu de forma adequada e vice-versa. Outro problema é que o sistema não contempla a comunicação verbal, não há como o trabalhador explicitar qual é a sua demanda de material, a qual o operador deve responder.

Atualmente, para resolver esse problema de comunicação, nas obras fiscalizadas em Belo Horizonte, foram encontradas duas soluções: uma delas é a comunicação por rádio (Figura 41), a outra, bem rudimentar, é a comunicação através de um tubo de PVC instalado na torre do elevador (Figura 40), através do qual a pessoa fala e a voz chega até operador. Por questões óbvias (como quanto maior a distância do pavimento ao pavimento onde está o operador pior será a inteligibilidade entre os interlocutores) a qualidade dessa comunicação é completamente questionável.



Figura 40– Comunicação c/ operador tubo PVC
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)



Figura 41 – Comunicação c/ operador por rádio
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)

No sistema de sinais luminosos, um quadro com lâmpadas incandescentes é instalado próximo ao operador. Neste quadro há uma lâmpada para cada andar, que é acesa quando do chamado do respectivo pavimento, que é feito através de botoeiras instaladas em cada andar.

No sistema de sinais sonoros é feito através da campainha que fica dentro do elevador, junto com descrição do comando, qual seja um toque para parar, dois toques para subir; três toques para descer. Outro comando, não regulamentado, é o de quatro toques para nivelar a cabine. Muitos acidentes já ocorreram quando o trabalhador quer apenas nivelar a cabine e o movimento comandado é subir ou descer, como no caso do acidente ocorrido em 03/04/89 – cadastro nº354.

Outro problema de concepção do sistema de comunicação está na falta de um sinal eficiente que informe ao operador da chegada da cabine ao pavimento correto. A priori, isso deveria ser feito através de marcações do cabo de tração, no entanto, esse cabo, o desgaste e a lubrificação desse cabo juntamente com a sujeira, impedem tal visualização. Para contornar tal falha, o que se encontra nas obras há mais de dez anos, são marcações através de pedaços de pano ou plaquinhas com indicação de cada pavimento, amarrados em um cabo de fiação dependurado na cabine.

As falhas de defeitos do sistema de comunicação são contornadas por improvisos dos trabalhadores. Em alguns casos tais estratégias próprias e coletiva, conseguiram suprir uma falha do sistema tornando-o mais seguro, em outros casos,

iniciativas como essas colocam trabalhadores em risco, como quando um servente olhou para cima para verificar se a cabine continuava parada no local.

Quanto ao freio de emergência a complexidade do seu sistema, o número de peças que o compõem, cria inúmeras possibilidades de falha do mesmo, pois se a falha de qualquer um desses elementos pode comprometer o funcionamento do sistema. A figura 42 ilustra uma acidente com tombamento lateral da cabine dentro da torre, o que acontece por falta de regularem das caixas de freio., que costuma acontecer quando as duas caixas do freio de emergência não são acionados ao mesmo tempo.

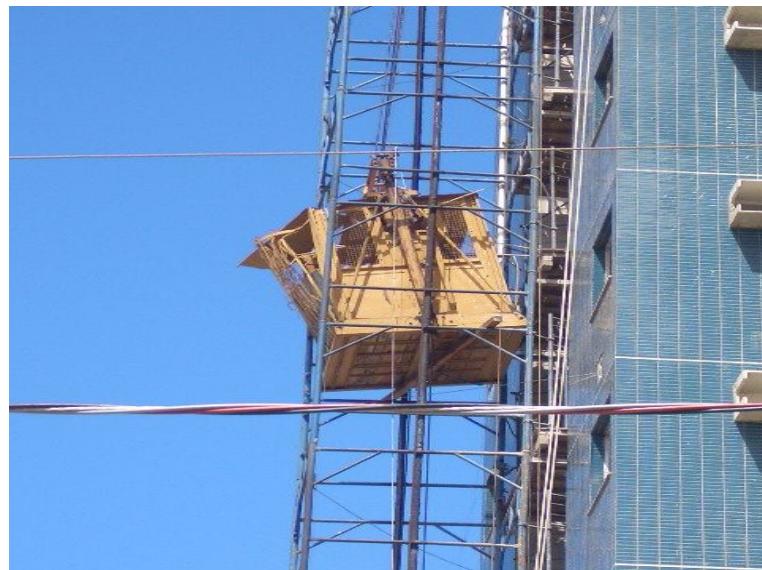


Figura 42 – Tombamento da cabine de elevador
Fonte: Arquivo Pessoal (2011)

Outra possibilidade de ocorrência de acidente está na simples possibilidade do micro switt, que controla a abertura da porta do elevador, falhar. A porta estando aberta, o elevador não funciona, e se ele estiver funcionando a porta não deve conseguir ser aberta. No trabalho de Baumecker (2000), muitas vezes o operador se utiliza do barulho surdo que esse dispositivo faz, quando a porta é aberta ou fechada, para saber se pode movimentar o elevador. Então, se o micro switt falhar, mais uma vez, “*a armadilha para mais uma vítima estará pronta*”.

As alterações da norma, no sentido de melhor especificar várias condições para o funcionamento do elevador a cabo, trouxe entre elas um detalhamento da qualificação do operador e de suas obrigações, que muito tem a contribuir com a segurança das operações, pois sem a norma prescrita não se pode cobrar

legalmente o cumprimento dos requisitos de segurança, mas deve-se lembrar que ela possui suas limitações de ação. Como, por exemplo, no caso da qualificação do operador do elevador de transporte de materiais. Na operação desse equipamento, as regras previstas na legislação e prescrições dos manuais de instrução dos fabricantes dos equipamentos, relativas aos meios de comunicação dos comandos de subida e descida, não são suficientes para seu bom funcionamento, fazendo com que em muitas situações, os operadores criassem soluções criativas para resolver tais os problemas, ensinamentos que não são adquiridos através de treinamento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. EXPERIÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A autora fez parte do grupo da construção civil, em Cuiabá, durante o ano de 2010 e em Belo Horizonte, de 04/2011 a 08/2011, na SRTE/MG.

Essa experiência foi impulsionadora do interesse pelo tema e em muito contribuiu para traçar o perfil das condições dos ambientes de trabalho em obras.

3.2. VISITA A UMA EMPRESA LOCATÁRIA E FABRICANTE DE ELEVADORES A CABO PARA OBRAS.

Durante essa visita o chefe do setor de manutenção, apresentou o produto: elevadores de obras a cabo, demonstrando as características do produto (os seus componentes, sistemas de segurança, etc), especificações, instruções de montagem, manutenção, operação e desmontagem, além de fornecer o material bibliográfico desenvolvido pela empresa sobre seus elevadores a cabo.

3.3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE DOCUMENTAL:

- Leitura de livros e apostilas relativos a acidentes e segurança do trabalho;
- Leitura de trabalhos desenvolvidos para obtenção de título e monografia na USP, UFMG e da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba, relativos ao tema acidentes de trabalho na construção civil, em especial com elevadores de obras (monografias desenvolvidos por alunos da USP do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, por dissertações para obtenção de título de Mestre em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais)

- Pesquisa dentro do próprio Ministério do Trabalho e Emprego a respeito das fiscalizações em obras, consulta as análises de acidentes envolvendo elevadores de obras disponíveis, etc.
- Análise de dados estatísticos mais recentes sobre construção civil e acidentes na construção civil, em busca do delineamento do cenário atual vivido por este setor da economia e seus reflexos na segurança de trabalhadores.
- Estudo da legislação pertinente ao tema: NR 18, item 18.14 e suas alterações, incluindo até a última alteração trazida pela Portaria SIT n.º 296, de 16 de dezembro de 2011 do MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO.
- Pesquisa a material desenvolvido pela OIT, Secretaria Internacional do Trabalho: “Documento de Trabalho 200” – Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: experiência brasileira e panorama internacional.
- Análise e compilação das informações dos manuais relativos à montagem, operação e manutenção de elevadores de obras desenvolvidos pelo MTE e por empresas fabricantes do produto. Cada um dos documentos técnicos em muito contribuíram para o aprendizado sobre os elevadores de obras.

O presente trabalho compilou dados, tanto dos manuais dos fabricantes e locatários, da RTP 02 – Recomendação Técnica de Procedimentos (*Movimentação e Transporte de materiais e pessoas – Elevadores de Obras*), desenvolvida pela FUNDACENTRO, de trabalhos desenvolvidos sobre o equipamento, elevadores de obras, quanto os itens da NR18 e suas alterações, para descrever os componentes dos elevadores tracionados a cabo, seu funcionamento, os procedimentos que devem ser seguidos para montagem, uso, vistoria, manutenção e desmontagem.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento desse trabalho, vários aspectos foram levantados: o conceito de acidente de trabalho e seus reflexos sobre a cultura de segurança em obras de construção; os dados estatísticos; o cenário atual vivido pelo setor da construção, que condiciona a dinâmica da atividade nos canteiros de obras; os dados do MTE - Ministério do Trabalho e Emprego, resultados de fiscalizações do setor da construção; a descrição do equipamento, com os elementos que o compõem, suas características de projeto, de implantação, operação e manutenção; as normas relativas ao equipamento; os requisitos de segurança o funcionamento do mesmo e os dados sobre acidentes ocorridos em decorrência direta ou indireta de sua utilização. Através de tal levantamento foi possível traçar o perfil complexo da realidade vivida nos canteiros de obras e da geração dos riscos de acidentes no setor da construção civil.

Esse setor da economia está aquecido, o ritmo acelerado das construções se reflete na pressa para cumprimento de cronogramas e na forma de produção desordenada, que têm como principal prejuízo a inobservância das questões de segurança.

A demanda por mão de obra tem sido grande, chegando a faltar gente nos centros urbanos para atendê-la. Muitos trabalhadores sem experiência e sem qualificação têm sido contratados para suprir essa demanda, inclusive muitas deles provêm de cidades do interior e de outros estados. A falta de experiência e a desqualificação da mão de obra aliada ao perfil do ambiente de trabalho, que é naturalmente perigoso, aumentam o problema da insegurança dos canteiros de obras.

O ritmo acelerado característico da economia capitalista que tem como prioridade a produção e maior rendimento e, até mesmo, as inovações tecnológicas inseridas, também no sentido de diminuir o número de acidentes, não tem alcançado esse objetivo. Percebemos que, a despeito do aprimoramento tecnológico das máquinas e equipamentos, com melhoria dos níveis de segurança, os acidentes de trabalho continuam ocorrendo. O que pode ser observado é que as novas máquinas chegam, trazem novos riscos associados e, somente mais tarde, as normas são adaptadas para incluir as medidas de prevenção desses riscos. No entanto,

infelizmente, o que temos visto é que, antes que isso aconteça, é necessária a ocorrência de muitos acidentes, custando vidas e mutilações de muitas pessoas.

Outros aspectos típicos da indústria da construção civil são a prática de terceirização dos serviços e a rotatividade de mão de obra. Os trabalhadores ficam pouco tempo em um determinado canteiro, não sendo propício para a criação de laços de amizades e vínculos, o que prejudica em muito a formação de uma cultura da segurança. Assim, torna-se mais difícil se criar um comprometimento coletivo com a segurança.

Os últimos acidentes ocorridos envolvendo queda de elevadores, todos, ocorreram por não terem sido observadas as condições de instalação e manutenção desses equipamentos, demonstrando a postura de descaso e negligência para com a observância dos requisitos de segurança. Esse comportamento é muito freqüente entre os empregadores e empregados na construção.

Os empregadores quase sempre colocam a culpa pelos acidentes e incidentes nos empregados, numa tentativa clara de se eximirem da responsabilidade que os cabem e das providências que deveriam ser efetivamente tomadas para que tais ocorrências não viessem a se repetir.

É importante salientar que a razoável aceitabilidade da ocorrência de tantos acidentes com perdas humanas na atividade de construção pela sociedade e o senso comum das características de fatalidade e imprevisibilidade atribuída aos acidentes, aliviam a responsabilidade que deveria recair sobre os todos os personagens envolvidos com a atividade de construção. Assim, a sociedade precisa ser mais bem esclarecida sobre os fatores de gênese dos acidentes, sobre a possibilidade de serem evitados, pois são previsíveis, sobre os prejuízos humanos e financeiros que advêm desses acontecimentos. Dessa forma, se espera que ela atue combatendo e repudiando o descaso e a negligência quanto à adoção da formas de segurança já existentes e atue, também, exigindo o desenvolvimento de técnicas mais seguras de trabalho.

O comportamento arredio dos trabalhadores da construção em relação ao cumprimento dos requisitos de segurança normalmente justifica-se serem impostos por especialistas que desconhecem a realidade do trabalho nos canteiros de obras. Muitas vezes tratam-se de medidas inadequadas e de difícil aplicabilidade. Para a solução desse problema, os requisitos de segurança devem ser elaborados mais próximos ao canteiro de obras, levando-se em conta o que os trabalhadores têm a

dizer e contribuir. Ainda, o comportamento de desafio ao perigo, como bem explicado por Cru e Dejours, é uma forma de superação da angústia causada pelo convívio constante com o perigo e perspectiva sempre presente da ocorrência de um acidente.

Quanto aos aspectos técnicos de operação, montagem, desmontagem, operação e manutenção dos elevadores tracionados a cabo, foi constatado um arcabouço muito extenso de recomendações de segurança para diminuir os riscos e evitar as condições perigosas que foram citadas, abordas e tratadas durante o desenvolvimento desse trabalho, mas que pela sua complexidade não puderam ser esgotadas.

A extensa lista de recomendações de segurança é resultado direto da complexidade do projeto do equipamento, elevadores de obra tracionados a cabo. Isso dificulta a aplicação de todos os procedimentos de segurança que são imprescindíveis para alcançá-la. O dinamismo característico e inerente da atividade de construção civil requer sistemas mais simplificados de segurança para que seja viável sua efetivação no processo de trabalho.

Sobre a evolução das normas pertinentes, podemos dizer que elas avançaram, no sentido de fazerem cumprir os procedimentos de segurança. As últimas inserções procuram garantir, através de testes e verificações periódicas, a integridade de peças fundamentais, como os eixos do guincho e a eficiência dos recursos de segurança, como o freio de emergência. Lembrando que eixos quebrados de guinchos e a ineficiência de freios de emergência foram as causas imediatas dos acidentes fatais ocorridos entre agosto de 2011 e janeiro de 2012.

No entanto, como visto durante o desenvolvimento desse trabalho, as normas deixam lacunas, permitindo a continuidade da existência de falhas no projeto do equipamento, como o sistema falho de comunicação nos elevadores de materiais, onde o operador o aciona do lado de fora da cabine.

Os últimos acidentes mostraram que os freios de emergência dos elevadores não funcionaram. A parada da cabine deveria acontecer pelo esmagamento dos cabos de segurança (cabos de aço). A integridade, a correta tensão, a limpeza, a não lubrificação desses cabos de aço, são alguns dos aspectos imprescindíveis para o funcionamento do freio. No entanto, no ambiente sempre empoeirado, como são os canteiros de obras, bem como a proximidade desse cabo de segurança com

outros elementos do elevador que precisam estar engraxados, fazem com que eles nunca estejam nas suas condições seguras de funcionamento.

Fica evidente que é necessária a criação de novas soluções técnicas para tornar mais seguro o uso dos elevadores de obra tracionados a cabo, no entanto, também é preciso que haja um ambiente receptivo para a aplicabilidade de tais soluções. Para isso, deve-se buscar a melhoria e evolução de vários aspectos, dentre eles:

- A conscientização do setor da construção, como a seriedade e o compromisso com cumprimento dos procedimentos de segurança e saúde do trabalho;
- O controle dos aspectos que precarizam as condições de trabalho, como a terceirização e informalidade;
- O desenvolvimento de mecanismos que, mesmo com a rotatividade intrínseca ao dinamismo da atividade, permitissem a formação da cultura da segurança nos canteiros de obras.

5. CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento desse trabalho, ficou claro que não é simples resolver e controlar a condições perigosas trazidas aos canteiros de obras pela utilização de elevadores tracionados a cabo.

Os riscos encontrados são resultado de vários fatores (immediatos¹⁶, subjacentes¹⁷ e latentes¹⁸), dentre eles, as falhas de concepção de projeto.

O que se conclui é que a correta adoção das medidas de segurança já existentes poderia minimizar tais riscos, mas não seria suficiente para extinguí-los.

Assim, deve-se rever a permissão para o uso dos elevadores tracionados a cabo nos canteiros de obra, enquanto não acontecerem profundas mudanças no sentido de corrigir as falhas de concepção de projeto, pois ele traz em si condições perigosas. Sendo identificada como uma das mudanças mais importantes a substituição do sistema de freio de emergência. Além disso, o equipamento, elevador a cabo utilizado em obras, é complexo do ponto de vista técnico, tornando-o de difícil controle para garantir sua utilização segura.

¹⁶ Imediatos: razões óbvias e diretas para a ocorrência do evento adverso. Como a quebra do eixo do guincho.

¹⁷ Subjacentes: razões sistêmicas ou organizacionais menos evidentes, porém necessárias para que ocorra o evento adverso. Ex: excesso de jornada, falta de capacitação, gestão de SST não levantou o risco de uma atividade, etc.

¹⁸ Latentes: condições iniciadoras que possibilitam o surgimento de todos os outros fatores. Geralmente envolvem concepção, gestão, planejamento ou organização

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.C.A; BRANCO, A.B. **Acidentes de trabalho no Brasil: prevalência, duração e despesa previdenciária dos auxílios-doença.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. São Paulo: Fundacentro, v.36. nº 124. p. 195-205, 2011.

BAUMECKER, I.G. **Acidentes de Trabalho: Revendo Conceitos e Preconceitos com o apoio da Ergonomia.** 2000. 153 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

BRASIL, Diário do Grande ABC, 24/01/2012. **Acidentes - Crescem acidentes de trabalho com retomada das obras.** São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.viaseq.com.br/noticia/12664-acidentes_crescem_acidentes_de_trabalho_com_retomada_das_obra.html>. Acesso em: 10 fev. 2012.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Caminhos da análise de acidentes do trabalho.** Brasília: MTE, 2003. 150 p.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Elevadores de Obras.** DSSR/DRT – MG. Belo Horizonte – MG. 2000. 19 p.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Recomendação Técnica de Procedimentos – RTP 02. Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas – elevadores de obra.** São Paulo: Fundacentro, 2001. 38 p

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Estatísticas. Segurança e Saúde no Trabalho. **Resultados da Fiscalização em Segurança e Saúde no Trabalho. Superintendência Regional do Trabalho e Emprego em Minas Gerais.** 2011

_____. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Altera o item 18.14 e o subitem 18.15.16 da Norma Regulamentadora n.º 18, aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Portaria n. 224, 06 de maio de 2011. **Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 maio 2011. Seção 1, p. 117.

_____. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Altera a Norma Regulamentadora n.º 18, aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Portaria n. 254, 04 de agosto de 2011. **Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 ago. 2011. Seção 1, p. 139.

_____. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Altera a Norma Regulamentadora n.º 18. Portaria n. 296, 16 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 dez. 2011. Seção 1, p. 722.

_____. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Departamento Acadêmico de Construção Civil. **Apostila de Elevadores de obra**. 2008. 42 p.

CRU, D.; DEJOURS, C. **Saberes de Prudência nas Profissões da Construção Civil Nova contribuição da Psicologia do Trabalho à análise da prevenção de acidentes na Construção Civil**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional/2, São Paulo, v. 15, n. 59, p. 30-34. jul/ago/set. 1987.

FILHO, A.P.G; RAMOS, M.F. **Relatório de Análise de Acidente de Trabalho. Salvador – BA**. Relatório de Análise de Acidente com elevador a cabo de obra apresentado ao Ministério do Trabalho e Emprego, em 2011.

HERCULES INDUSTRIA E COMERCIO LTDA. Elevador de Obras Modelo T-1515. **Manual de Instruções**. Contagem/MG. 2010. 57 p.

MECAN INDUSTRIA E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA CONTRUÇÃO. Cancela para Elevador. Contagem/MG. 01/2011. 21 p. Manual de instalação, operação e manutenção e Catálogo de peças para reposição.

_____. Elevador Mecan Modelo 1690 - DFC. Contagem/MG. 01/2011. 11 p. Manual de instalação, operação e manutenção e Catálogo de peças para reposição.

_____. Freio de Cunha. Freio de segurança automático e manual para cabines de elevadores Modelo 1690. Contagem/MG. 06/2011. 16 p. Manual de instalação, operação e manutenção e Catálogo de peças para reposição.

_____. Lista de verificação diária pelo operador do elevador de obra. 2012. Disponível em: www.mecan.com.br

_____. Lista de verificação para entrega e operação. 2012. Disponível em: www.mecan.com.br

_____. Guincho GEM – 1.5. Vespasiano/MG. 2012

MECAN; FUNDACENTRO/MG. Checklist de segurança para elevadores de obras na construção civil. 01/2011.

SANTOS, Gilson Pereira. **Direito Ambiental do Trabalho: Proteção do Trabalhador.** 1^a Edição. Belo Horizonte/MG: Editora RTM Ltda., 2010. p. 187.