

THIAGO DOS REIS DIAS

APLICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA  
PARA TRABALHOS EM ALTURA EM UMA OBRA DE MONTAGEM  
INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE IPOJUCA – PE

SÃO PAULO

2013

THIAGO DOS REIS DIAS

APLICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA  
PARA TRABALHOS EM ALTURA EM UMA OBRA DE MONTAGEM  
INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE IPOJUCA – PE

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

SÃO PAULO

2013

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Dias, Thiago dos Reis**

**Aplicação de equipamentos de proteção coletiva para trabalhos em altura em uma obra de montagem industrial no Município de Ipojuca – PE / T.R. Dias. -- São Paulo, 2013.**

**80 p.**

**Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.**

- 1. Equipamentos de proteção 2. Segurança do trabalho**
- 3. Trabalho em altura I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II. t.**

## DEDICATÓRIA

A todos os profissionais de segurança, engenheiros, técnicos, líderes e gestores que se dedicam a preservar a qualidade de vida de pessoas que nem mesmo conhecem. Profissionais esses que não medem esforços para cumprir seu papel diante da sociedade.

A todos os trabalhadores que diariamente se deparam com situações de risco, mas que não abrem mão de realizar seu trabalho com qualidade, valorizando a segurança do trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradecer a Deus por mais uma oportunidade de aprendizado e desenvolvimento tanto profissional quanto pessoal. Agradecer também a Deus por ter nos dado saúde nos condicionando a realizar as atividades.

A minha família que tanto incentivou e apoiou no decorrer de todo o curso com muita paciência e compreensão durante os momentos mais difíceis, que por sinal foram vários.

Aos amigos que na minha ausência souberam entender o motivo pelo qual dediquei grande parte do meu tempo aos estudos abdicando da presença dos mesmos.

Aos amigos do trabalho que sempre incentivaram e apoiaram meu desenvolvimento profissional, além de contribuírem com informações técnicas e experiências divididas comigo, participando consideravelmente da elaboração deste trabalho.

## RESUMO

No Brasil, as maiores vítimas de acidentes relacionados ao trabalho são do setor da construção civil. Esses acidentes normalmente estavam vinculados à queda de mesmo nível, queda de nível diferente, choque elétrico, prensamento de membros, batida contra, queda de materiais, soterramento, intoxicação e outros. Os trabalhos em altura geram a maior quantidade de vítimas fatais no setor da construção civil, tanto no Brasil quanto no mundo. Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de enumerar e analisar de forma crítica o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC's relacionados a trabalho em altura que atualmente são utilizados em obra. Esta se trata da instalação de duas unidades que integram um parque industrial que está localizado no município de Ipojuca no Estado de Pernambuco. Foi através de visitas nesta área, no período de novembro de 2012 a fevereiro de 2013 que foram identificados de forma sucinta a real aplicabilidade e conformidade quanto à relação dos EPC's ao atendimento a Legislação, Normas e Recomendações vigentes. Com relação às inspeções aplicadas no campo foram identificados alguns cenários com alguns desvios, pontos de melhoria e pontos positivos. Os desvios encontrados estão relacionados, de modo geral, a ausência de EPC's em algumas situações que se fazem necessárias o uso. Foram identificados também pontos de melhoria, haja vista que são situações de resolução fácil e imediata. Foram observados pontos positivos referentes a vários EPC's que foram instalados e utilizados de maneira adequada, atendendo a Legislação, Normas e Recomendações técnicas. Após a identificação de algumas situações e com base em outros dados levantados em campo referentes a controles administrativos constata-se que aproximadamente 51% dos desvios relacionados à EPC's, nesta obra, para trabalho em altura referem-se aos andaimes. No entanto, cabe reforçar o uso correto e adequado de todos os EPC's, combinando-os de forma a reduzir significantemente os riscos associados aos trabalhos em altura.

Palavras-chave: Segurança do Trabalho, Trabalho em Altura, Montagem Industrial, Equipamentos de Proteção Coletiva.

## ABSTRACT

In Brazil, the biggest victims of work-related accidents are the construction industry. These accidents were usually linked to the fall of the same level, different level drop, shock, pinch of members, beat against, falling materials, burial, and other intoxication. The work at height generates the highest amount of fatalities in the construction industry, both in Brazil and in the world. This work was developed in order to enumerate and analyze critically the appropriate use of Collective Protection Equipment - EPC's related to working at heights that are currently used in the work. This it is the installation of two units that comprise an industrial park that is located in Ipojuca in the State of Pernambuco. It was through visits this area, from November 2012 to February 2013 were identified succinctly the real applicability and compliance regarding the relationship of EPC's to meet the Legislation, Regulations and Recommendations in force. With respect to the applied field inspections identified some scenarios with some deviations, areas for improvement and strengths. The deviations found are related, in general, the absence of EPC in some situations that are necessary for use. We also identified areas for improvement, considering situations that are easy and immediate resolution. We observed several positive points regarding EPC's have been installed and used properly, serving Legislation, Regulations and Recommendations techniques. After identifying some situations and based on other data collected in the field relating to administrative controls reveals that approximately 51% of deviations related to EPC's, in this work, for working at heights refer to the scaffolding. However, it should reinforce the correct and proper use of all EPC's, combining them in order to significantly reduce the risks associated with working at height.

Keywords: Safety, Work at Height, Industrial Assembly, Collective Protection Equipment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Risco de perda de equilíbrio.....	25
Figura 2 - Falta de proteção.....	26
Figura 3 - Contato com condutor elétrico.....	26
Figura 4 - Falha do dispositivo.....	27
Figura 5 - Trabalhador não apto.....	27
Figura 6 - Procedimento inadequado.....	28
Figura 7 - Hierarquia da prevenção.....	29
Figura 8 - Rede de segurança.....	31
Figura 9 - Rede de segurança.....	32
Figura 10 - Modelo de plataforma articulada.....	33
Figura 11 - Modelo de plataforma auto propelida.....	33
Figura 12 - Modelo de plataforma Boom Lift.....	33
Figura 13 - Modelo de plataforma mastro duplo.....	33
Figura 14 - Modelo de plataforma mastro único.....	34
Figura 15 - Modelo de plataforma multi mastro.....	34
Figura 16 - Modelo de plataforma 4 mastros.....	34
Figura 17 - Modelo de plataforma tesoura.....	34
Figura 18 - Modelo de andaime simples apoiado.....	35
Figura 19 - Modelo de andaime fachadeiro.....	35
Figura 20 - Modelo de andaime tubo roll.....	35
Figura 21 - Modelo de andaime suspenso.....	35

Figura 22 - Modelo de andaime móvel.....	36
Figura 23 - Modelo de andaime em balanço.....	36
Figura 24 - Modelo de guarda-corpo.....	37
Figura 25 - Exemplo de linha de posicionamento.....	38
Figura 26 - Fator de queda 0,3.....	38
Figura 27 - Fator de queda 1.....	38
Figura 28 - Fator de queda 2.....	39
Figura 29 - Exemplo de linha de vida.....	39
Figura 30 - Exemplo de ponto de ancoragem.....	40
Figura 31 - Ângulos de inclinação para superfícies de passagem.....	41
Figura 32 - Exemplo de escada para uso coletivo.....	41
Figura 33 - Medidas de escada para uso coletivo.....	42
Figura 34 - Escada individual.....	42
Figura 35 - Escada dupla.....	43
Figura 36 - Modelo de rampa.....	43
Figura 37 - Modelo de passarela.....	44
Figura 38 - Cadeira suspensa com dispositivo de descida.....	45
Figura 39 - Cadeira suspensa com dispositivo de subida e descida.....	45
Figura 40 - Elevador semi-fechado.....	46
Figura 41 - Elevador fechado.....	46
Figura 42 - Área determinado para estudo de caso.....	48
Figura 43 - Plataforma aérea tipo tesoura.....	50

Figura 44 - Plataforma aérea tipo articulada.....	51
Figura 45 - Plataforma aérea tipo articulada em uso.....	51
Figura 46 - Plataforma aérea tipo articulada próximo a via de acesso.....	52
Figura 47 - Andaimes fixados no Cable Rack.....	53
Figura 48 - Plataforma com piso inadequado.....	54
Figura 49 - Plataforma com pranchas soltas.....	55
Figura 50 - Plataforma de tubo roll.....	56
Figura 51 - Guarda-corpo adequado.....	57
Figura 52 - Guarda-corpo utilizado.....	58
Figura 53 - Guarda-corpo utilizado em caminhão munck.....	58
Figura 54 - Guarda-corpo fixo e guarda-corpo provisório.....	59
Figura 55 - Canaleta sem proteção.....	60
Figura 56 - Talude sem proteção.....	60
Figura 57 - Linha de vida com ponto de ancoragem.....	61
Figura 58 - Ponto de ancoragem.....	62
Figura 59 - Linha de posicionamento em caminhão munck.....	63
Figura 60 - Trava queda e ponto de ancoragem.....	63
Figura 61 - Escada feita com tubo roll.....	65
Figura 62 - Escada com patamar intermediário.....	65
Figura 63 - Escada com acesso obstruído.....	66
Figura 64 - Patamar intermediário com água acumulada.....	67
Figura 65 - Escada fixa.....	67

Figura 66 - Lances de escada com patamares intermediários.....	68
Figura 67 - Escada tipo marinheiro.....	69
Figura 68 - Rampas provisórias.....	70
Figura 69 - Rampa sem guarda-corpo.....	70
Figura 70 - Elevador utilizado na obra.....	71
Figura 71 - Elevador tipo cabine fechada.....	72
Figura 72 - Acesso ao elevador.....	72

## **LISTA DE GRÁFICO**

Gráfico 01 - Principais desvios referentes à EPC's.....	73
---	----

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Número de acidentes relacionados a vitimas fatais.....	13
---	----

Tabela 2 - Principais causas de acidentes em Ribeirão Preto.....	14
--	----

Tabela 3 - Principais causas de acidentes na construção civil.....	14
--	----

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	13
1.1. OBJETIVO	14
1.2. JUSTIFICATIVA	15
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b>	18
2.1. SEGURANÇA DO TRABALHO	18
2.2. A HISTÓRIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO	18
2.3. LEGISLAÇÃO E NORMAS PERTINENTES	19
2.3.1. <b>Âmbito internacional</b>	20
2.3.2. <b>Âmbito nacional</b>	21
2.4. ACIDENTES DO TRABALHO E SUAS CAUSAS	22
2.4.1. <b>Acidente do trabalho</b>	22
2.4.2. <b>Fatores de acidente</b>	23
2.5. TRABALHO EM ALTURA	26
2.5.1. <b>Riscos associados</b>	27
2.5.2. <b>Hierarquia da prevenção de acidente</b>	30
2.5.3. <b>Formas de proteção</b>	32
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	49
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	51
4.1. PLATAFORMAS	51
4.1.1. <b>Plataformas móveis</b>	51
4.1.2. <b>Plataformas fixas</b>	55
4.2. GUARDA-CORPO	58
4.3. LINHA DE VIDA E/OU POSICIONAMENTO	63
4.3.1. <b>Linha de vida</b>	63
4.3.2. <b>Linha de posicionamento</b>	64
4.4. ESCADAS, RAMPAS E PASSARELAS	66
4.4.1. <b>Escadas</b>	66
4.4.2. <b>Rampas e passarelas</b>	71
4.5. ELEVADOR	73
<b>5. CONCLUSÃO</b>	76
<b>REFERÊNCIAS</b>	78

## 1. INTRODUÇÃO

Durante a década de 2000 houve o agravamento da crise financeira mundial onde países europeus iniciaram a implantação de pacotes que incentivavam a recuperação econômica de seus países. Paralelo a esse cenário internacional o Brasil já visualizando um desenvolvimento econômico e de certo modo protegendo-se da crise global, iniciou a implantação de pacotes que incentivavam o desenvolvimento da economia interna.

Com a implantação destes planos de desenvolvimento econômico houve um aquecimento quanto ao setor da construção civil devido a grande necessidade de reestruturação das rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e etc. Com isso surgiram inúmeras obras em todo o país, tanto obras de infraestrutura quanto de montagem industrial.

Surgiu então a necessidade de absorver uma grande quantidade de mão de obra qualificada por parte do setor da construção civil, reduzindo o índice de desemprego e aumentando a renda do trabalhador brasileiro. Além disso, ofereceu a oportunidade para jovens que antes não tinham perspectivas de conseguir um emprego formal de vislumbrar um futuro melhor.

No entanto, o país não estava preparado para fornecer o perfil de trabalhador que o mercado da construção civil exigia em tão pouco tempo. Daí surge uma das justificativas para o grande número de acidentes relacionados a este setor. Outra justificativa relevante para essa situação trata-se do grande paralelismo de atividades inerentes a uma obra, exemplo: montagem eletromecânica em uma torre de 20 metros de altura.

Esse cenário e outros mais são constantes no dia a dia de uma obra, gerando com isso, um ambiente propício a desvios, incidentes e acidentes.

É com esse cenário que percebemos a real importância da Engenharia de Segurança do Trabalho no setor da construção civil. Cabe ressaltar que todos os setores da economia devem tomar a Segurança do Trabalho como um valor e não como prioridade, pois a partir do momento que interiorizamos quanto aos cuidados

que devemos ter nas atividades que executamos tanto individualmente quanto coletivamente a segurança no trabalho fluirá naturalmente. Quando é dado a Segurança do Trabalho um caráter de prioridade percebe-se que os cuidados com o trabalhador são pontuais e decorrentes de casos já ocorridos ou pré-existentes. No entanto, a Segurança do Trabalho visa à prevenção.

Segundo Lima Junior (2005), as estimativas mostram que aproximadamente dos 355 mil acidentes com vítimas fatais que acontecem anualmente no mundo pelo menos 60 mil são relacionados à construção civil.

No Brasil, grande parte dos acidentes do trabalho relacionada à construção civil está vinculada: queda de mesmo nível, queda de nível diferente, choque elétrico, prensamento de membros, batida contra, queda de materiais, soterramento, intoxicação e outros mais.

Os trabalhos em altura geram a maior quantidade de vítimas fatais no setor da construção civil, tanto no Brasil quanto no mundo (GRANADEIRO, 2007).

Em 2012, em virtude de inúmeros estudos estatísticos significantes relacionados a trabalho em altura foi então publicada a Norma Regulamentadora específica para trabalho em altura, a NR-35. Esta foi aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego e publicada pela portaria nº 313, de 23 de março de 2012. Esta norma entrou em vigor dia 27 de setembro de 2012 e visa estabelecer os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura (BRASIL, 2012).

## 1.1. OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo apresentar os principais equipamentos de proteção coletiva relacionados a trabalho em altura. Além disso, este trabalho tem como objetivo também realizar uma análise crítica quanto à disposição e uso desses dispositivos de proteção visando compreender sua aplicabilidade frente às interfaces inerentes a esta obra. Por fim busca-se divulgar este material visando à conscientização da sociedade quanto aos cuidados que “todos” devem ter quanto aos perigos relacionados aos trabalhos em altura.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

No Brasil, conforme Tabela 01, os acidentes de trabalho apresentaram um crescente aumento em virtude de inúmeras variáveis. O simples crescimento do setor da construção civil já exemplifica este cenário.

Acidentes de trabalho Brasil 1996-2009 (acidentes registrados)						
Ano	Acidentes típicos	Acidentes de trajeto	Doenças do trabalho	Total de acidentes	Mortes <sup>(1)</sup>	Incapacidade permanente <sup>(1)</sup>
1996	325.870	34.696	34.889	395.455	4.488	18.233
1997	347.482	37.213	36.648	421.343	3.469	17.669
1998	347.738	36.114	30.489	414.341	3.793	15.923
1999	326.404	37.513	23.903	387.820	3.896	16.757
2000	304.963	39.300	19.605	363.868	3.094	15.317
2001	282.965	38.799	18.487	340.251	2.753	12.038
2002	323.879	46.881	22.311	393.071	2.968	15.259
2003	325.577	49.642	23.858	399.077	2.674	13.416
2004	375.171	60.335	30.194	465.700	2.839	12.913
2005	398.613	67.971	33.096	499.680	2.766	14.371
2006	407.426	74.636	30.170	512.232	2.798	9.203
2007	417.036	79.005	22.374	518.415	2.845	9.389
2008	441.925	88.742	20.356	551.023	2.817	13.096
2009	421.141	89.445	17.693	528.279	2.496	13.047

Tabela 1: Número de acidentes relacionados a vítimas fatais.

Fonte: DIEESE, 2011.

Segundo dados publicados na Revista Proteção (2010), em 2008 cerca de 49 mil acidentes do trabalho foram no setor da construção civil. Destes, o maior número de acidentes estão relacionados à queda de pessoas e materiais atingindo entorno de 50% das mortes na construção civil.

Na contramão desta tendência, as doenças do trabalho quanto ao número de vítimas fatais diminuíram o que é justificada através de uma crescente valorização e investimento na Segurança do Trabalho buscando-se a prevenção dos acidentes.

Em estudo realizado no interior do Estado de São Paulo (Tabela 02) foram levantados, através de prontuários hospitalares, os acidentes de trabalho relacionados à construção civil. Este demonstra que a atividade que mais elevam os números dos acidentes de trabalho trata-se dos trabalhos em altura, através de queda de pessoas e principalmente materiais (SILVEIRA, 2005).

<b>Acidentes registrados em prontuários hospitalares</b>			
<b>Causas/Objeto Causador de AT</b>	<b>CID-10</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Queda	W00 - W19	56	37,33
Contato com ferramentas, máquinas e aparelhos	W20 - W31	24	16,00
Acidente de trajeto	V01 - V99	19	12,67
Impacto por objeto	W20 - W22	17	11,33
Corpo estranho	W44 - W45	12	8,00
Agressão	X85 - Y09	6	4,00
Contato com vidro	W25	4	2,67
Exposição à corrente elétrica	W85 - W87	4	2,67
Contato com fontes de calor	X10 - X19	2	1,33
Outros		6	4,00
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>100</b>

Tabela 2: Principais causas de acidentes em Ribeirão Preto.

Fonte: Silveira, 2005.

<b>Acidentes de trabalho segundo a causa (2010)</b>	
Esmagamento	9
Queda em altura	47
Queda de pessoas	6
Choque objetos	17
Soterramento	5
Atropelamento	9
Eletrocussão	7
Explosão	6
Queda de nível	
Intoxicação	3
Afogamento	1
Máquina agrícola	2
Esmagamento máquina	14
Outras formas	3
Em averiguação	1
<b>Total</b>	<b>130</b>

Tabela 3: Principais causas de acidentes na construção civil.

Fonte: Mikiewski, 2012.

Observa-se na Tabela 3 que a principal causa de acidentes de trabalho mortais é a queda em altura (com 47 mortes em 2010), seguida de choque com objetos (17 mortes), do esmagamento por máquina (14 mortes), do esmagamento (9 mortes) e da eletrocussão (com 7 mortes), demonstrando a importância de ações necessárias para o combate às mortes decorrentes de trabalhos em altura (MIKIEWSKI, 2012).

No entanto esse cenário é apenas o início de um crescente investimento e valorização da Segurança do Trabalho no setor da construção civil, principalmente relacionando-se a trabalhos em altura visando uma redução quanto aos índices de incidentes e/ou acidentes referentes à queda de pessoas ou materiais.

Cabe ressaltar também a grande influência da baixa qualificação da mão de obra brasileira quanto à geração de situações de risco para o próprio indivíduo quanto para o grupo de trabalho. Neste caso, se faz necessário o desenvolvimento de novos estudos relacionados à influência comportamental dos trabalhadores quanto à geração de situações de risco relacionadas ao ambiente de trabalho. Vale lembrar que esse não é o foco deste estudo que tenderá a se ater principalmente aos equipamentos de proteção coletiva voltada para trabalho em altura. Porém cabe ressaltar que o acidente de trabalho apresenta inúmeras variáveis que levam ao seu desenvolvimento. É com essa ideia que esporadicamente poderá surgir comentários relacionados à influência comportamental ou outra variável com caráter relevante para o assunto abordado.

Preocupado com o acelerado crescimento do setor da construção e sua grande contribuição quanto à geração de acidentes de trabalho envolvendo a queda de pessoas e materiais, conforme inúmeros estudos levantados buscou-se contribuir com informações pertinentes ao assunto, “Trabalho em altura”, ampliando desta forma o conhecimento quanto à prevenção deste tipo de acidente.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. SEGURANÇA DO TRABALHO

A Segurança do Trabalho é definida, segundo Cardella (1999), como o conjunto de ações exercidas com o intuito de reduzir danos e perdas provocados por agentes agressivos, ou seja, o seu principal objetivo está na redução de riscos e de suas fontes e para tanto, determina que devam ser criadas metodologias para a eliminação dos incidentes.

Já Pacheco (2005) considera o Sistema de Segurança como vários subsistemas que interagem entre si e que visam prevenir acidentes e doenças do trabalho através do planejamento e desenvolvimento de ações.

A Segurança do Trabalho também é definida como um conjunto de medidas indispensáveis para a execução de qualquer trabalho, tendo como principal finalidade, evitar a criação de condições inseguras e corrigi-las quando existentes nos locais ou meios de trabalho, bem como preparar as pessoas para a prática da prevenção de acidentes (ZOCCHIO, 2002).

Chiavenato (2004) considera a Segurança do trabalho como um conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas com a finalidade de estabelecer normas e procedimentos buscando a prevenção de acidentes, com desempenho satisfatório do trabalho e satisfação dos funcionários.

### 2.2. A HISTÓRIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO

Ao longo da história a Segurança do Trabalho foi referência para inúmeros estudos que visavam sempre observar as causas das ocorrências buscando encontrar medidas efetivas de prevenção.

A partir do século XV surgiram vários estudos relacionados às doenças e higiene do trabalho. O médico e professor italiano, Bernardo Ramazzini (1633 - 1714), estudou os riscos ocupacionais e as doenças associadas a mais de 50 profissões sendo posteriormente considerado o Pai da Medicina do Trabalho (MENDES, 2003).

Durante a Revolução Industrial, no período de 1763 a 1815, vários países intensificaram estudos relacionados aos acidentes de trabalho que incapacitavam inúmeros trabalhadores. Surgem então na Inglaterra, as primeiras leis trabalhistas, com enfoque na dignidade humana, com redução da carga horaria e exigências relativas às condições de trabalho (ROCHA, 1999).

Em 1831, instalou-se uma comissão para analisar a situação dos trabalhadores, onde se concluiu um relatório descrevendo que homens e mulheres, meninos e meninas, encontravam-se doentes, deformados, abandonados, uma mostra da crueldade do homem para com o homem. O impacto desse relatório sobre a opinião pública foi tão grande que em consequência, em 1833 a Inglaterra publicou a 1<sup>a</sup> legislação realmente eficiente na proteção do trabalhador com o título “Factory Act” (Lei da Fábrica), no qual se criaram regras para preservar o trabalhador em sua jornada de trabalho (BITENCOURT, 1998).

No Brasil, a preocupação com a segurança do trabalho e a redação de decretos sobre o tema começaram lentamente no inicio do século XX. Em 1943 foi publicado Decreto Lei nº 5452 que aprovou a Consolidação das Leis do Trabalho. Já em 1972, o Brasil se tornou o primeiro país a ter um serviço de obrigatório de segurança e medicina do trabalho em empresas com mais de 100 funcionários (MIKIEWSKI, 2012).

A legislação no país encontra-se bem consolidada e em constante evolução. Não se imagina mais uma empresa que não tenha preocupação com seus funcionários ou pelo menos com índices de acidentes de trabalho, já que suas consequências são catastróficas.

### 2.3. LEGISLAÇÃO E NORMAS PERTINENTES

Conforme citação anterior, com a Revolução Industrial surgiu à necessidade de estabelecer regras e/ou padrões mínimos relacionando os processos produtivos, o ambiente de trabalho e o trabalhador. Baseado em inúmeros estudos criaram-se leis, decretos, normas, entre outros, referentes aos direitos e deveres do trabalhador.

### **2.3.1. Âmbito internacional**

No cenário internacional foram redigidos inúmeros documentos relacionados a tratamentos desumanos e injustiças. Com isso foram gerados algumas Declarações dos Direitos dos Cidadãos.

#### **2.3.1.1. Declaração Universal dos Direitos Humanos**

A Declaração dos Direitos Humanos foi aprovada em 1948 na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU). O documento é a base da luta universal contra a opressão e a discriminação, defende a igualdade e a dignidade das pessoas e reconhece que os direitos humanos e as liberdades fundamentais devem ser aplicados a cada cidadão do planeta (BRASIL, 2013).

Os direitos humanos são os direitos essenciais a todos os seres humanos, sem que haja discriminação por raça, cor, gênero, idioma, nacionalidade ou por qualquer outro motivo. Eles podem ser civis ou políticos, como o direito à vida, à igualdade perante a lei e à liberdade de expressão. Podem também ser econômicos, sociais e culturais, como o direito ao trabalho e à educação e coletivos, como o direito ao desenvolvimento. A garantia dos direitos humanos universais é feita por lei, na forma de tratados e de leis internacionais (BRASIL, 2013).

#### **2.3.1.2. Organização Internacional do Trabalho – OIT**

A Organização Internacional do Trabalho foi fundada em 1919 com o objetivo de promover a justiça social e assim contribuir para a paz universal e permanente. A OIT tem uma estrutura tripartite única entre as agências do sistema das Nações Unidas, na qual os representantes de empregadores e de trabalhadores têm a mesma voz que os representantes de governos (LIMA JUNIOR, 2005).

Ao longo dos anos, a OIT tem lançado para adoção por seus Estados-membros, convenções e recomendações internacionais do trabalho. Essas normas tratam sobre liberdade de associação, emprego, política social, condições de trabalho, previdência social, relações industriais e administração do trabalho, entre outras. A

OIT desenvolve projetos de cooperação técnica e presta serviços de assessoria, capacitação e assistência técnica a seus Estados-membros (LIMA JUNIOR, 2005).

Na construção civil uma Convenção que se destaca é a nº 167, “Segurança e saúde na construção”, publicada em 1988. Esta se aplica a todas as atividades da construção, ou seja, trabalhos de edificação, obras públicas e trabalhos de montagem e desmontagem, incluindo qualquer processo, operação e transporte nas obras, desde sua preparação até a conclusão do projeto (LIMA JUNIOR, 2005).

### **2.3.2. Âmbito nacional**

O Brasil foi o primeiro país a ter um serviço obrigatório de segurança e medicina do trabalho junto a iniciativa privada. Este passo foi dado no dia 27 de julho de 1972.

#### **2.3.2.1. Consolidação das Leis do Trabalho - CLT**

A CLT surgiu pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, sancionada pelo então presidente Getúlio Vargas, unificando toda legislação trabalhista existente no Brasil.

A Consolidação das Leis do Trabalho, cuja sigla é CLT, regulamenta as relações trabalhistas, tanto do trabalho urbano quanto do rural. Desde sua publicação já sofreu várias alterações, visando adaptar o texto às necessidades da modernidade. Apesar disso, ela continua sendo o principal instrumento para regulamentar as relações de trabalho e proteger os trabalhadores (ZANLUCA, 2013).

Seu principal objetivo é a regulamentação das relações individuais e coletivas do trabalho, nela prevista. A CLT é o resultado de 13 anos de trabalho - desde o início do Estado Novo até 1943 de destacados juristas que se empenharam em criar uma legislação trabalhista que atendesse à necessidade de proteção do trabalhador, dentro de um contexto de "estado regulamentador" (ZANLUCA, 2013).

### 2.3.2.2. Normas Regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras, também conhecidas como NR's regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil. São as Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, relativas à segurança e medicina do trabalho foram aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978. São de caráter obrigatório por parte de todas as empresas brasileiras regidas pela CLT.

São elaboradas e modificadas por comissões tripartites específicas compostas por representantes do governo, empregadores e empregados.

Em relação à construção civil existem as seguintes normas relacionadas:

- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Publicado conforme Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978.
- NR 35 – Trabalho em Altura. Publicado conforme Portaria nº 313 de 23 de março de 2012.

## 2.4. ACIDENTES DO TRABALHO E SUAS CAUSAS

### 2.4.1. Acidente do trabalho

Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91, o acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Ao lado da conceituação acima, de acidente de trabalho típico, por expressa determinação legal, as doenças profissionais e/ou ocupacionais equiparam-se a acidentes de trabalho. Os incisos do art. 20 da Lei nº 8.213/91 as conceitua:

- doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

- doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

Por outro lado, não se consideram como doença do trabalho:

- a) a doença degenerativa;
- b) a inerente a grupo etário;
- c) a que não produza incapacidade laborativa; e
- d) a doença endêmica adquirida pelo segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante da exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

#### **2.4.2. Fatores de acidente**

Em alguns anos atrás, normalmente a responsabilidade do acidente do trabalho era relacionada aos trabalhadores, envolvendo apenas as questões comportamentais, através dos atos inseguros. No entanto, hoje se sabe que o acidente do trabalho normalmente é gerado em consequência da relação entre vários fatores, dificilmente ocorrendo através de fatos isolados.

Conforme citado em AHM (2012), os acidentes apresentam de modo geral os seguintes fatores causais:

- **ATOS INSEGUROS**

São fatores importantes que colaboram para a ocorrência de acidentes do trabalho e que são definidos como causas de acidentes que residem exclusivamente no fator humano, isto é, aqueles que decorrem da execução das tarefas de forma contrária às normas de segurança, ou seja, a violação

de um procedimento aceito como seguro, que pode levar a ocorrência de um acidente.

**EXEMPLOS:**

- ✓ Agir sem permissão;
- ✓ Dirigir perigosamente;
- ✓ Deixar de chamar a atenção;
- ✓ Não usar EPI;
- ✓ Brincar em local de trabalho;
- ✓ Usar bebidas ou drogas;
- ✓ Inutilizar dispositivo de segurança;

É falsa a idéia de que não se pode predizer nem controlar o comportamento humano. Na verdade, é possível analisar os fatores relacionados com a ocorrência destes e controlá-los.

• **CONDIÇÕES INSEGURAS**

São consideradas falhas técnicas, que presentes no ambiente de trabalho, comprometem a segurança dos trabalhadores e a própria segurança das instalações e dos equipamentos.

**EXEMPLOS:**

- ✓ Falta de dispositivos de proteção ou inadequados;
- ✓ Iluminação inadequada;
- ✓ Ordem e limpeza deficientes;
- ✓ Ventilação inadequada etc.
- ✓ Excesso de ruído;

• **ORDEM E LIMPEZA:**

É sabido que no ambiente de trabalho muitos fatores de ordem física exercem influências de ordem psicológica sobre as pessoas, interferindo de

maneira positiva ou negativa no comportamento humano conforme as condições em que se apresentam. Neste contexto, a ordem e a limpeza constituem um fator de influência positiva no comportamento do trabalhador.

#### EXEMPLOS DE FATORES DE ORDEM FÍSICA:

- ✓ Cor;
- ✓ Temperatura;
- ✓ Luminosidade;
- ✓ Ruído; etc.

As pessoas que trabalham num ambiente desorganizado sentem uma sensação de mal-estar que poderá tornar-se um agravante de um estado emocional já perturbado por outros problemas. Esse estado psicológico poderá afetar o relacionamento dos trabalhadores e expô-los ao risco de acidentes, além de prejudicar a produção da empresa.

#### EXEMPLO DE AMBIENTE DESORGANIZADO:

- ✓ Passagens obstruídas com tábuas, caixotes, produtos acabados etc.
- ✓ Obstáculos que impedem o trânsito normal das pessoas entre máquinas ou corredores;
- ✓ Obstáculos onde se pode facilmente tropeçar ou escorregar;
- ✓ Chão sujo de graxa, combustíveis ou substâncias químicas.

Segundo Froes (2003) existem ainda outro fatores relevantes que ocasionam os acidentes do trabalho:

- AGENTE DA LESÃO

Agente da lesão é aquilo que em contato com a pessoa determina a lesão. A lesão e o local da lesão no corpo é o ponto inicial para identificarmos o agente

da lesão. Convém observar qual a característica do agente causador. Alguns agentes são essencialmente agressivos.

#### EXEMPLOS:

- ✓ Ácido sulfúrico;
  - ✓ Soda cáustica;
  - ✓ Eletricidade.
- CONDIÇÃO INSEGURA

Condição insegura em um local de trabalho são as falhas físicas que comprometem a segurança do trabalhador, ou seja, as falhas, defeitos, irregularidades técnicas, carência de dispositivos de segurança e outros, que põem em risco a integridade física e/ou a saúde das pessoas e a própria segurança das instalações e dos equipamentos.

#### EXEMPLOS:

- ✓ Fios expostos;
- ✓ Instalações mal feitas ou improvisadas;
- ✓ Tabua mal fixada;
- ✓ Equipamento defeituoso;

### 2.5. TRABALHO EM ALTURA

Trabalho em altura é sempre uma grande preocupação para os profissionais de Segurança do Trabalho. Além dos riscos inerentes à atividade em si, existem ainda fatores externos que contribuem para a intensificação dos riscos. Grande parte dos acidentes envolvendo trabalho em altura são frutos da falta de uma análise detalhada da tarefa, a análise prévia, pois é nessa fase que se identifica e corrigem-se os possíveis riscos. Outra parte dos acidentes é causada por falhas humanas, seja por inexperiência do executante, falta de treinamento ou mesmo pela negligência deste em relação às normas e procedimentos existentes (MIKIEWSKI, 2012).

Exceto Capítulo 3 (Capacitação e Treinamento) e item 6.4 que entram em vigor em 27 de março de 2013, a NR - 35 tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com a atividade.

Conforme NR – 35 consideram-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2 metros do nível inferior onde haja risco de queda.

### **2.5.1. Riscos associados**

Com a crescente preocupação com a vida dos trabalhadores, atualmente muita coisa tem sido feita para evitar que acidentes de trabalho ocorram, porém ainda existe um número muito grande de situações em que ocorrem, colocando a vida em risco dos empregados por uma série de motivos, principalmente quando se trata de trabalho em altura.

No ramo de montagens industriais na construção civil, a maioria dos acidentes de trabalho que são considerados graves se deve a queda de alturas elevadas. Segundo Roque (2013), os principais riscos associados ao trabalho em altura são:

#### **Perda de equilíbrio e escorregão**

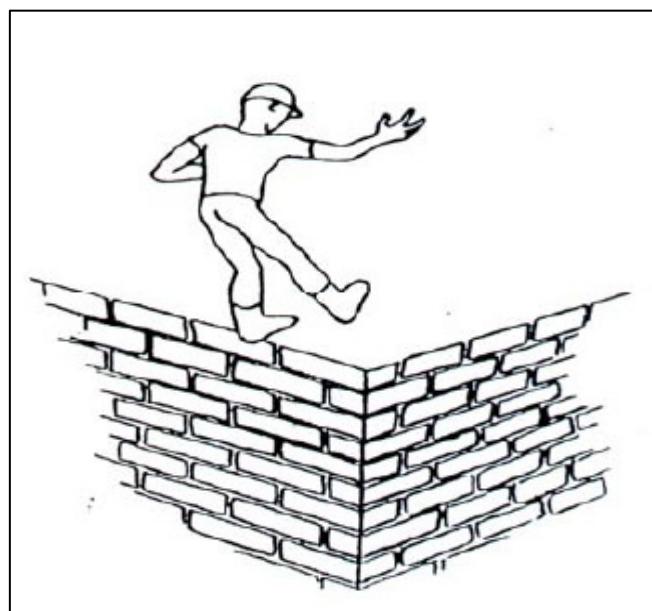


Figura 1: risco de perda de equilíbrio.  
Fonte: Roque, 2013.

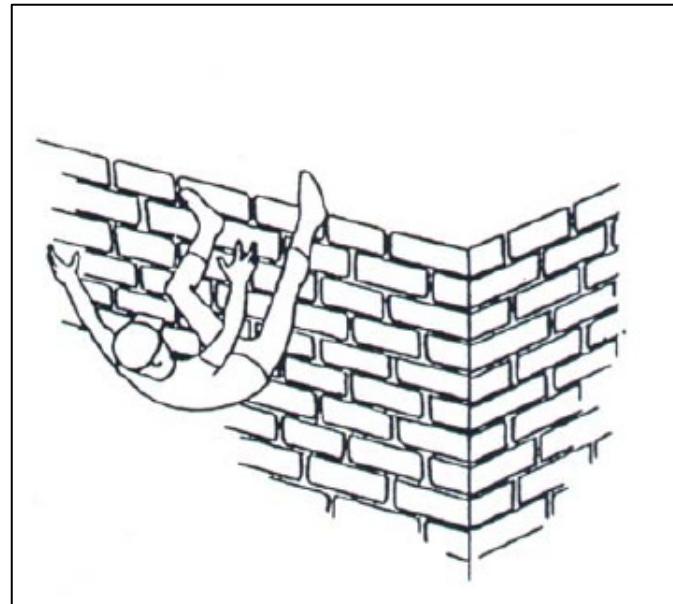
**Falta de proteção**

Figura 2: falta de proteção.

Fonte: Roque, 2013.

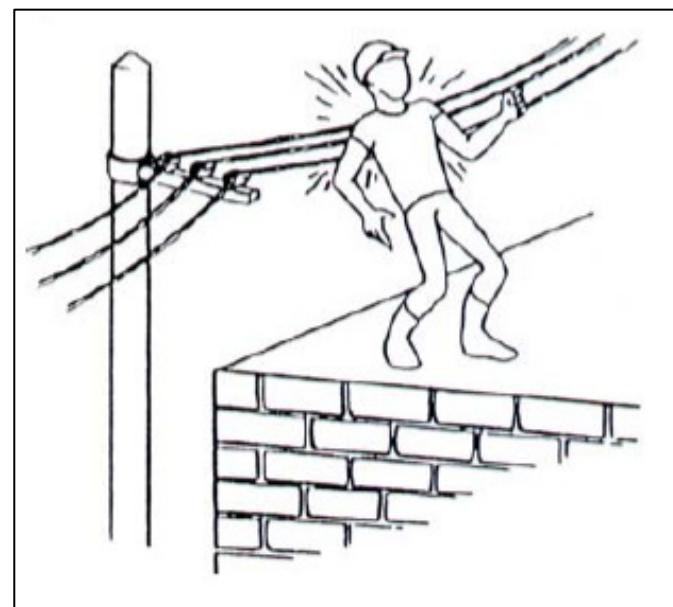
**Contato com condutor elétrico**

Figura 3: contato com condutor elétrico.

Fonte: Roque, 2013.

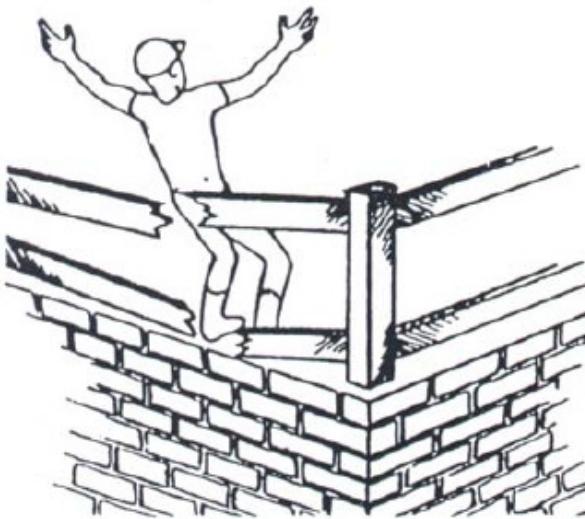
**Falha do dispositivo**

Figura 4: falha do dispositivo.  
Fonte: Roque, 2013.

**Trabalhador não apto para o trabalho**

Figura 5: trabalhador não apto.  
Fonte: Roque, 2013.

### Método impróprio para o trabalho

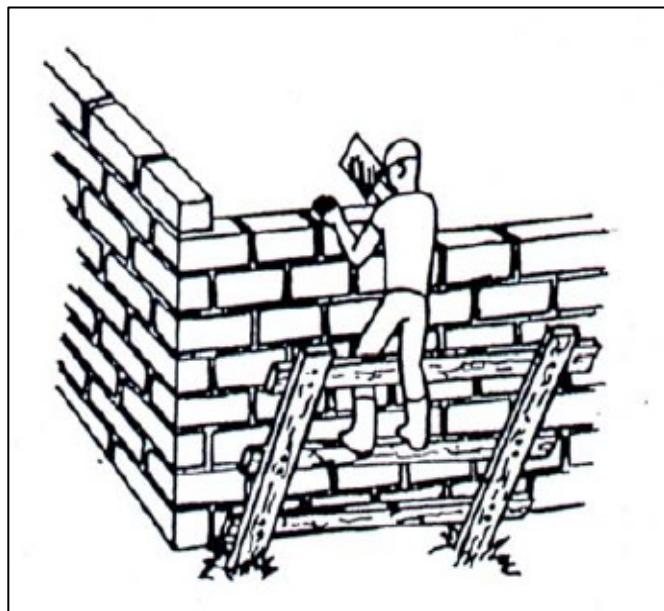


Figura 6: procedimento inadequado  
Fonte: Roque, 2013.

#### **2.5.2. Hierarquia da prevenção de acidente**

Segundo a NR-35, na fase de planejamento do trabalho devem ser adotadas algumas medidas de acordo com a seguinte hierarquia:

- Medidas para evitar o trabalho em altura, sempre que existir meio alternativo de execução;
- Medidas que eliminam o risco de queda dos trabalhadores, na impossibilidade de execução do trabalho de outra forma; e
- Medidas que minimizem as consequências da queda quando o risco de queda não puder ser eliminado.

Já Simon (2012) estabelece a hierarquia de prevenção para acidentes relacionados à queda realizando um comparativo quanto à realidade brasileira e de certo modo mundial estabelecendo um grau de valorização dos processos: eliminação, prevenção e proteção.

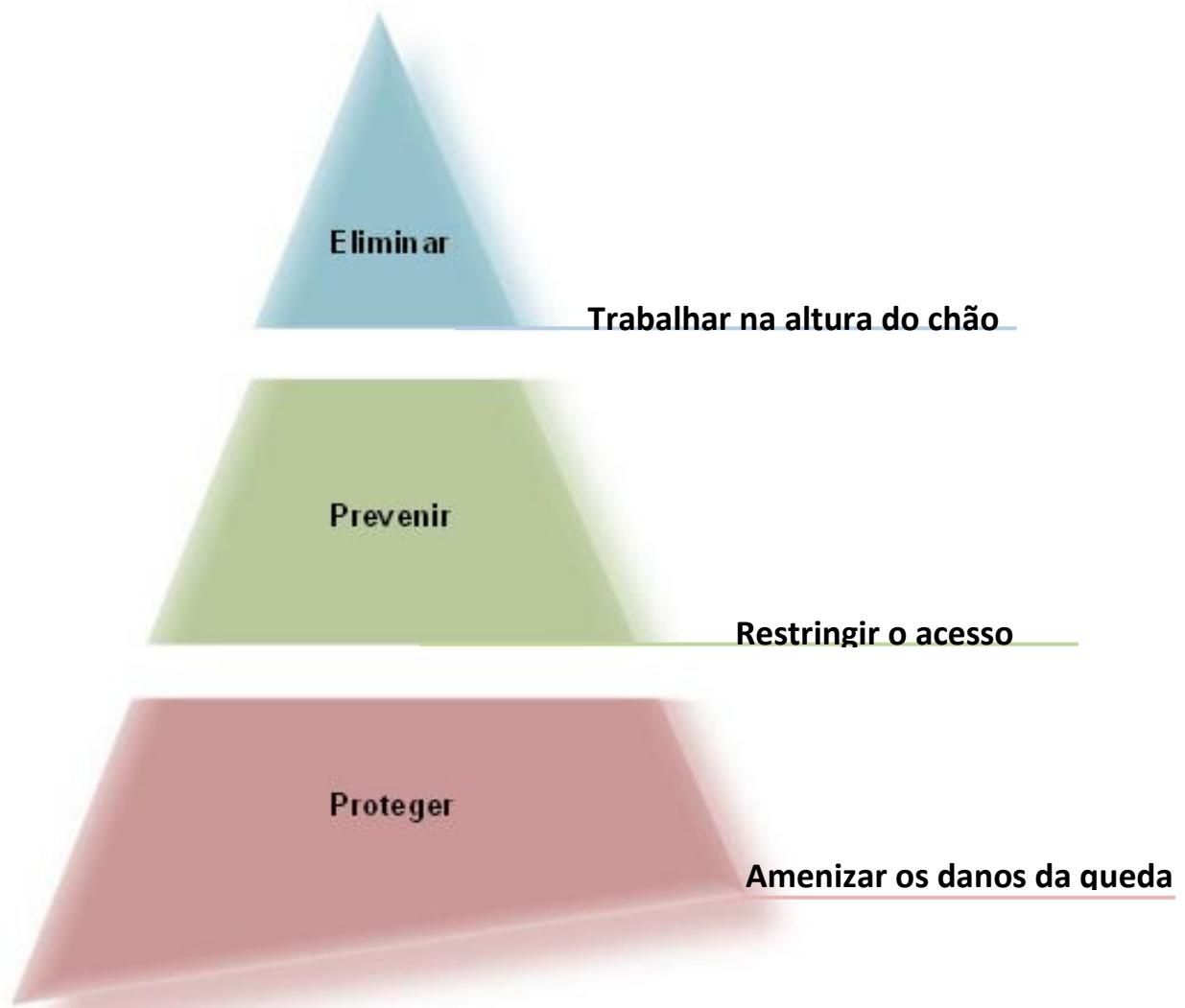


Figura 7: hierarquia da prevenção.  
Fonte: Simon, 2012.

Conforme observado na Figura 7, a realidade brasileira e até mesmo mundial referente ao setor da construção civil demonstra a grande valorização quanto ao uso de EPI's e EPC's como forma de proteger o integrante caso ocorra o acidente (base da pirâmide). Além disso, percebe-se a pequena valorização do processo de eliminação ou substituição que representam os controles administrativos, estabelecendo novos métodos produtivos (topo da pirâmide).

No entanto, devido a inúmeros estudos, adequação da legislação vigente e o surgimento de novas leis, decretos, normas e outros mais é que será observada a inversão da pirâmide.

Essa inversão representará uma maior consciência quanto ao processo de eliminação ou substituição do acidente através de controles administrativos, novas práticas ou procedimentos de trabalho e redução do tempo de exposição ao risco.

Já Roque (2013), a filosofia da prevenção estabelece:

- Redução do tempo de exposição ao risco. Exemplo: peças pré-montadas;
- Impedir a queda. Exemplo: colocação de guarda-corpo;
- Limitar a queda. Exemplo: redes de proteção;
- Proteção individual. Exemplo: cinto de segurança.

Obs.: para trabalhos normais, esta técnica de proteção individual deve ficar limitada a tarefas de curta duração.

É importante, sempre que possível, combinar as técnicas de proteção de prevenção até alcançar 100% de proteção, ou seja, risco “zero”.

### **2.5.3. Formas de proteção**

A NR-18 que trata das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção diz: “É obrigatória à instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção e materiais”.

Buscando sempre utilizar todo o conhecimento para eliminar os riscos de acidente faz-se necessário o uso de técnicas administrativas, EPC's e/ou EPI's.

Com isso, foram enumerados os principais EPC's utilizados na construção civil para trabalhos em altura como forma de prevenção de acidentes reduzindo os riscos a atividade associada, como:

- ✓ Rede de proteção;
- ✓ Guarda-corpo;
- ✓ Plataforma;
- ✓ Linha de vida;
- ✓ Linha de posicionamento;

- ✓ Escada;
- ✓ Cadeira suspensa;
- ✓ Passarela;
- ✓ Andaime; e
- ✓ Elevador.

### 2.5.3.1. Plataformas

A plataforma é um tipo de estrutura extremamente útil para o setor da construção civil de um modo geral. Quando utilizado de maneira correta permitem o acesso a algum lugar ou escorar algo.

#### 2.5.3.1.1. Redes de segurança



Figura 8: rede de segurança.  
Fonte: Denise e Diniz, 2011.



Figura 9: rede de segurança.  
Fonte: Denise e Diniz, 2011.

As redes de segurança, conforme figuras 8 e 9, são de extrema necessidade para os trabalhadores que executam suas tarefas em áreas de risco como, por exemplo, a manutenção de telhados em galpões industriais e comerciais, manutenção em pontes e viadutos dentre outros.

A NR 18, em seu item 18.13.12.1, sugere que as plataformas secundárias podem ser substituídas por sistemas alternativos, como é o caso das redes de proteção tipo trapézio, que inclusive atendem a todas as exigências quanto às medidas, materiais e resistências.

#### 2.5.3.1.2. Plataformas móveis

As plataformas móveis normalmente são elétricas ou a combustão. São equipamentos extremamente úteis, permitem rápido acesso e com segurança.



Figura 10: modelo de plataforma articulada.  
Fonte: Lematt, 2012.



Figura 11: modelo de plataforma auto propelida.  
Fonte: Lematt, 2012.



Figura 12: modelo de plataforma Boom Lift.  
Fonte: Lematt, 2012.



Figura 13: modelo de plataforma mastro duplo.  
Fonte: Lematt, 2012.



Figura 14: modelo de plataforma mastro único.  
Fonte: Lematt, 2012.



Figura 15: modelo de plataforma multi mastro.  
Fonte: Lematt, 2012.



Figura 16: modelo de plataforma 4 mastros.  
Fonte: Lematt, 2012.



Figura 17: modelo de plataforma tesoura.  
Fonte: Lematt, 2012.

#### 2.5.3.1.3. Plataformas estruturais ou fixas

Para as atividades que necessitam de um tempo maior de uso recomenda-se as plataformas estruturais, mais conhecidas como andaimes. Na figura 14, seguem alguns modelos.



Figura 18: modelo de andaime simples apoiado.  
Fonte: Forth, 2012.

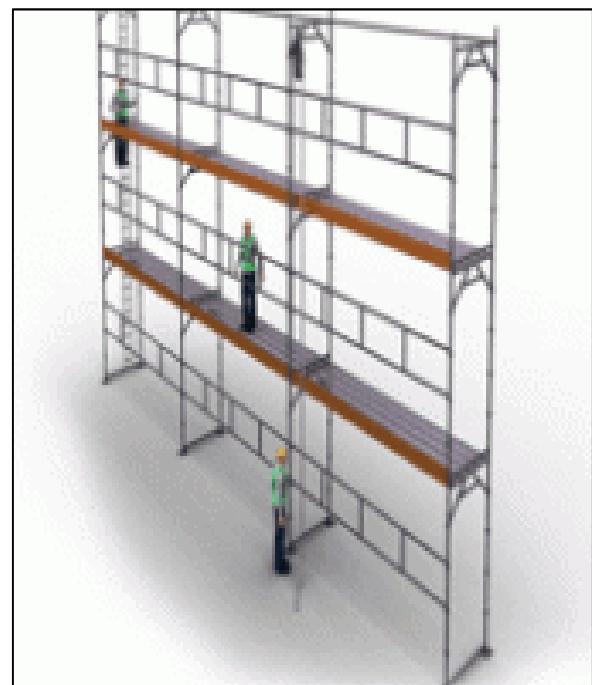


Figura 19: modelo de andaime fachadeiro.  
Fonte: Forth, 2012.

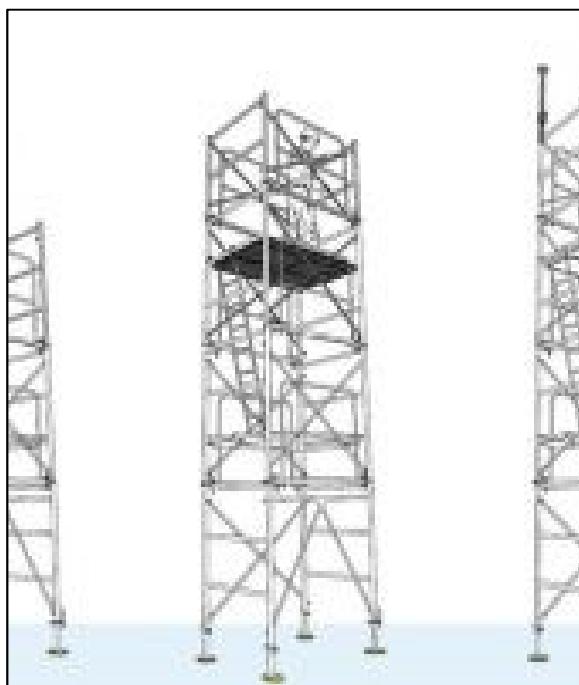


Figura 20: modelo de andaime tubo roll.  
Fonte: Forth, 2012.

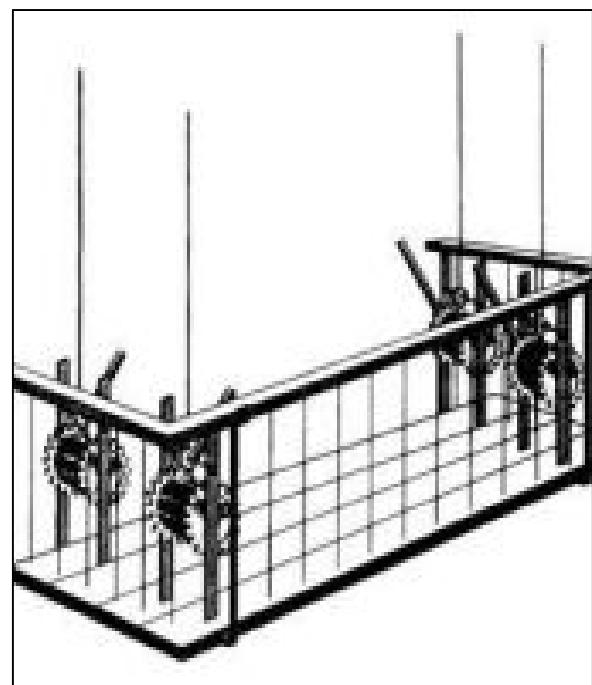


Figura 21: modelo de andaime suspenso.  
Fonte: Forth, 2012.



Figura 22: modelo de andaime móvel.  
Fonte: Forth, 2012.



Figura 23: modelo de andaime em balanço.  
Fonte: Forth, 2012.

#### 2.5.3.2. Guarda corpos

Guarda corpos, conforme figura 15 são anteparos rígidos com travessão superior, intermediário e rodapé com fechamento seguro das aberturas. Estes dispositivos de proteção servem contra quedas. Também é conhecido como bandeja de segurança.

Conforme a NR-18 no item 18.13.5 a proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé deve atender aos seguintes requisitos:

- ser construída com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70m (setenta centímetros) para o travessão intermediário;
- ter rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros);
- ter vãos entre travessas preenchidas com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura.

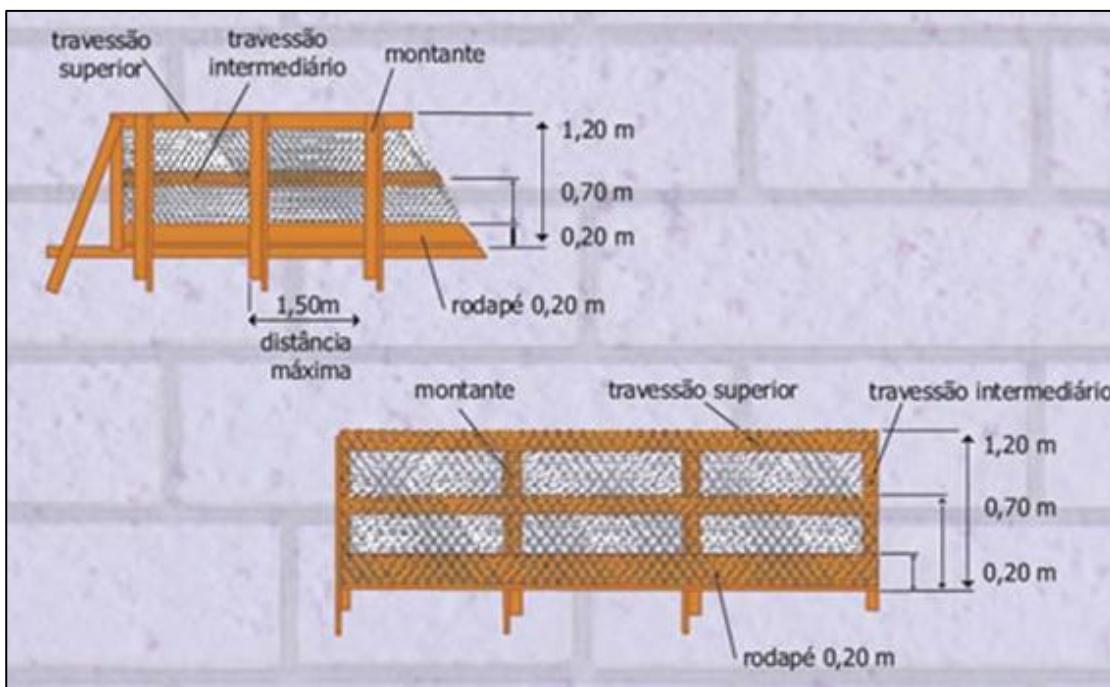


Figura 24: modelo de guarda-corpo.  
Fonte: ST-Construçõescivil, 2012.

#### 2.5.3.3. Linha de vida e linha de posicionamento

As linhas de vida são sistemas coletivos contra quedas em altura e que, como o próprio nome indica, possibilitam a sua utilização por dois ou mais técnicos em simultâneo e cuja Normativa atualmente aplicável é a Engineering Standard - EN795. A norma europeia para o teste de dispositivos de ancoragem - EN 795:1996 foi revisada, ampliada e substituída com a EN 795:2012. A nova norma EN também será apoiada por uma Especificação Técnica - CEN TS 16415 para cobrir vários usuários.

Existem linhas de vida do tipo vertical ou horizontal, instaladas de forma fixa ou temporária e em relação às quais são ancorados os Equipamentos de Proteção Individual anti-queda, como bloqueadores automáticos, mosquetões, cintas e cordas, conforme Figura 25.

Nas linhas de vida verticais encontramos soluções técnicas e fixas do tipo cabo de aço galvanizado ou inox (preferencial) ou do tipo de calha ou carril de alumínio (mais comum), inox ou galvanizado. No que diz respeito às linhas de vida horizontais (Figura 26) e fixas, existem mais soluções e que passam pela instalação de cabo de aço inox ou galvanizado, cabo sintético (novedade) ou calha ou carril de alumínio,

inox ou galvanizado, sendo que aqui deverá existir uma maior preocupação quanto à seleção do sistema mais apropriado (LOZANO, 2013).

Segundo Simon (2012), a linha de posicionamento é instalada apenas para conter a pessoa antes da queda. Já a linha de vida é instalada em local onde existe a possibilidade efetiva de uma queda.



Figura 25: exemplo de linha de posicionamento.  
Fonte: XS-Platforms, 2012.

#### 2.5.3.4. Fator de queda

Um fator importante a ser observado que está relacionado à linha de vida trata-se do fator de queda. Este é obtido pela equação “Fator de Queda= Altura da Queda/Comprimento da Corda”. Este fator representa a força de frenagem exercida sobre o corpo da pessoa. Quanto maior a altura da queda e menor o comprimento da corda, mais drástico será a ação da força sobre o corpo.

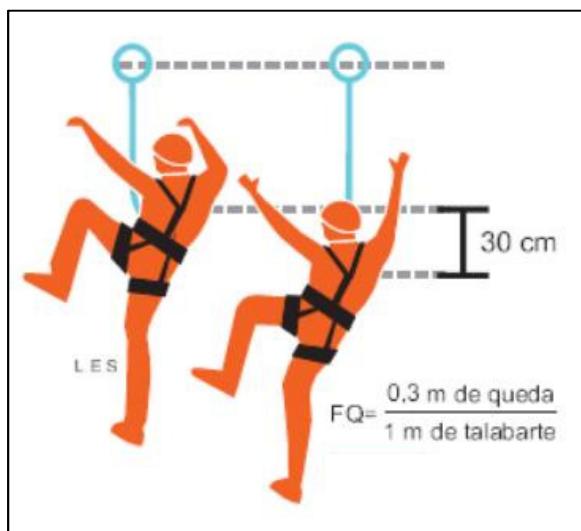


Figura 26: fator de queda 0,3.  
Fonte: Spinelli, 2012.

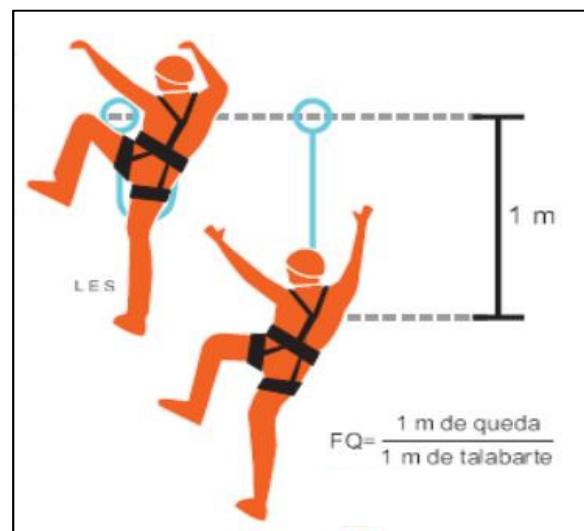


Figura 27: fator de queda 1.  
Fonte: Spinelli, 2012.

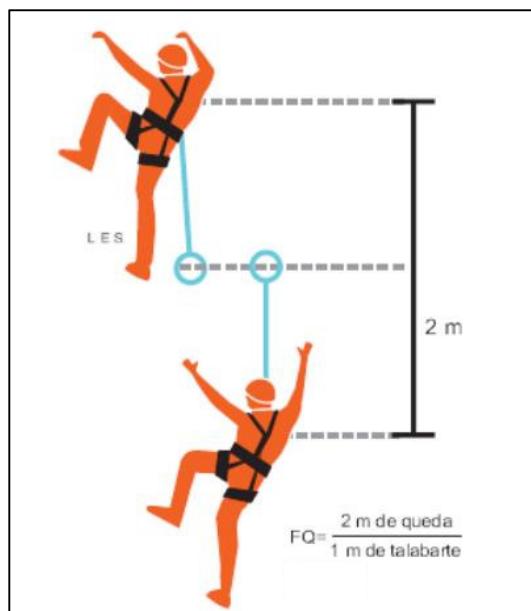


Figura 28: fator de queda 2.  
Fonte: Spinelli, 2012.



Figura 29: exemplo de linha de vida.  
Fonte: XS-Platforms. 2012.



Figura 30: exemplo de ponto de ancoragem.  
Fonte: XS-Platforms, 2012.

Na NR-18, no item 18.15.56 é abordado o assunto: ponto de ancoragem (figura 18). Este dispositivo é instalado em estrutura independente com uma capacidade de suporte pontual de no mínimo 1.500 quilogramas. O mesmo é destinado à fixação de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso de proteção individual a serem utilizados nos serviços.

#### 2.5.3.5. Escadas, rampas e passarelas

Em relação a escadas, rampas e passarelas, conforme NR-18, item 18.12, as mesmas devem possuir madeira de boa qualidade (podendo também ser de estrutura metálica), sem apresentar nós e rachaduras que comprometam sua resistência, estar seca, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições. Além disso, as escadas de uso coletivo, rampas e passarelas para a circulação de pessoas e materiais devem ser de construção sólida e dotada de corrimão e rodapé. A transposição de pisos com diferença de nível superior a 0,40m (quarenta centímetros) deve ser feita por meio de escadas ou rampas.

Em cumprimento ao item 18.35 da NR-18, a FUNDACENTRO, Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, apresenta a toda a comunidade do trabalho a Recomendação Técnica de Procedimentos – RTP sobre Escadas, Rampas e Passarelas, visando subsidiar empresas, profissionais, governo e trabalhadores no cumprimento da norma.

Segundo a Fundacentro (2002), conceitualmente as escadas, rampas e passarelas são estruturas para trânsito de pessoas, equipamentos e materiais leves utilizados

na indústria da construção. As escadas, rampas e passarelas são também definidas conforme seu ângulo de inclinação com relação à horizontal (Figura 19).

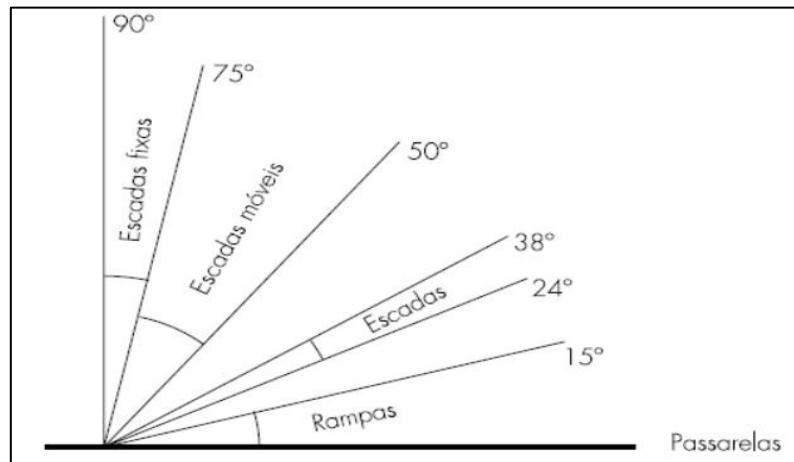


Figura 31: ângulos de inclinação para superfícies de passagem.  
Fonte: Fundacentro. 2002.

As escadas podem ser portáteis ou fixas.

- Portáteis
  - De uso individual (mão);
  - Dupla (cavalete ou de abrir);
  - Extensível.
- Fixas
  - Gaiola (marinheiro);
  - De uso coletivo.

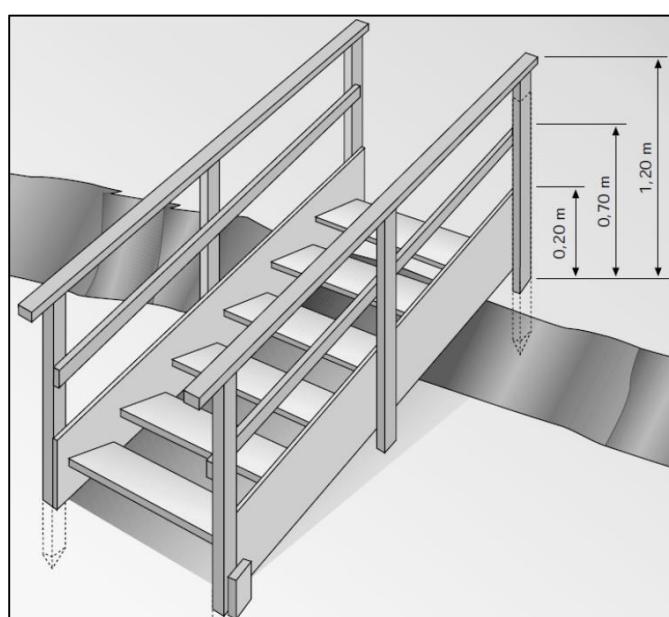


Figura 32: exemplo de escada para uso coletivo.  
Fonte: Fundacentro, 2002.

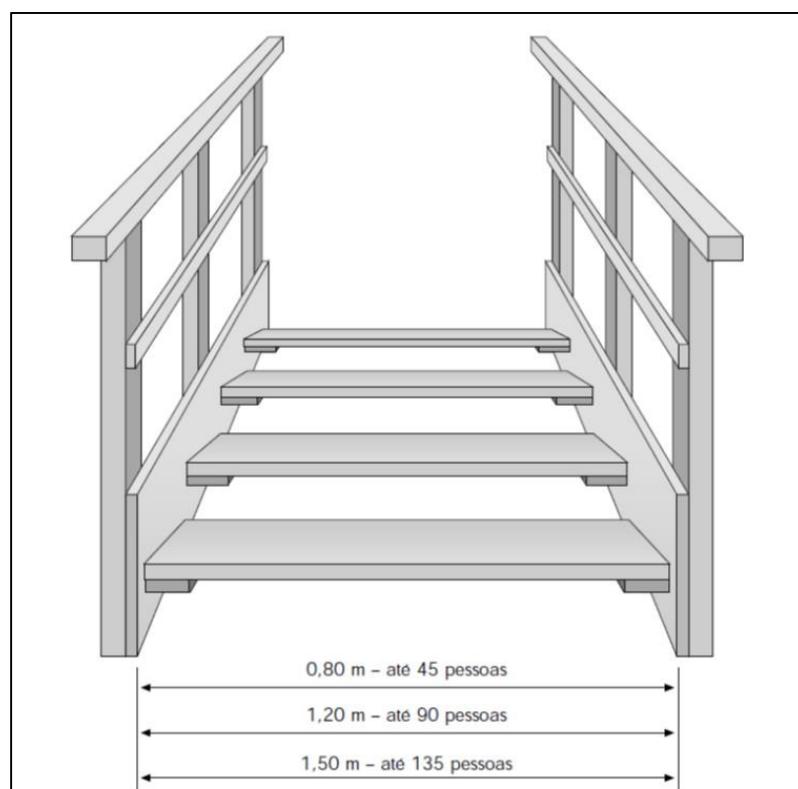


Figura 33: medidas de escada para uso coletivo.

Fonte: Fundacentro, 2002.

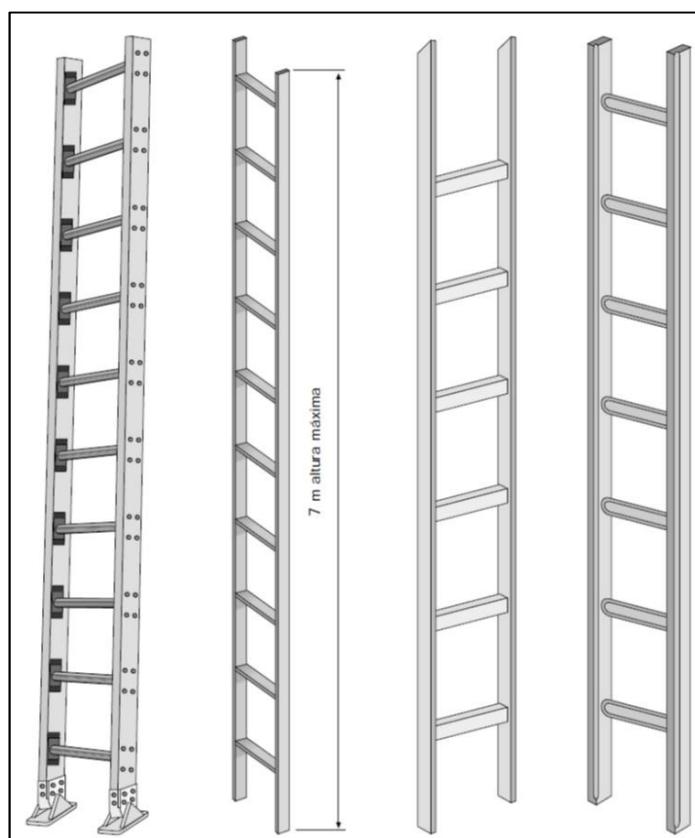


Figura 34: escada individual.

Fonte: Fundacentro, 2002.

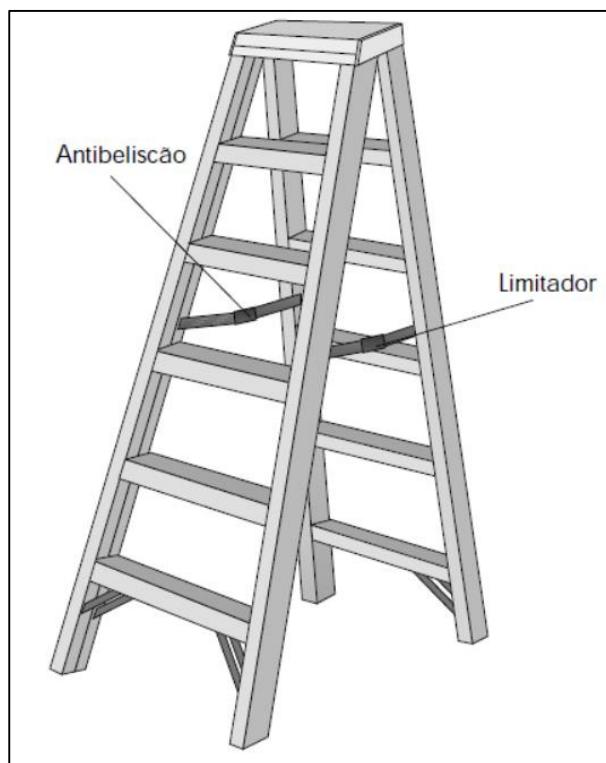


Figura 35: escada dupla.  
Fonte: Fundacentro, 2002.

As rampas (Figura 36) são superfícies constituídas de planos inclinados que formam com a horizontal angulos que variam de  $0^\circ$  (zero grau) e  $15^\circ$  (quinze graus). A seguir segue modelo de rampa (FUNDACENTRO, 2002).

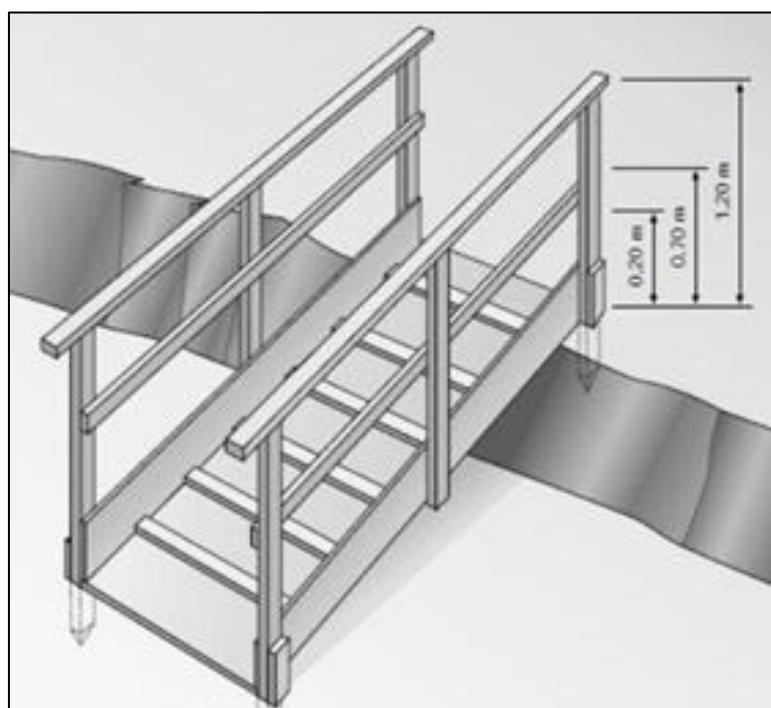


Figura 36: modelo de rampa.  
Fonte: Fundacentro, 2002.

Segundo a Fundacentro (2002) as passarelas são superfícies de passagem para transpor pessoas e materiais sobre vãos constituídos por um plano horizontal ( $0^{\circ}$  – zero grau). Modelo de passarela conforme Figura 37.

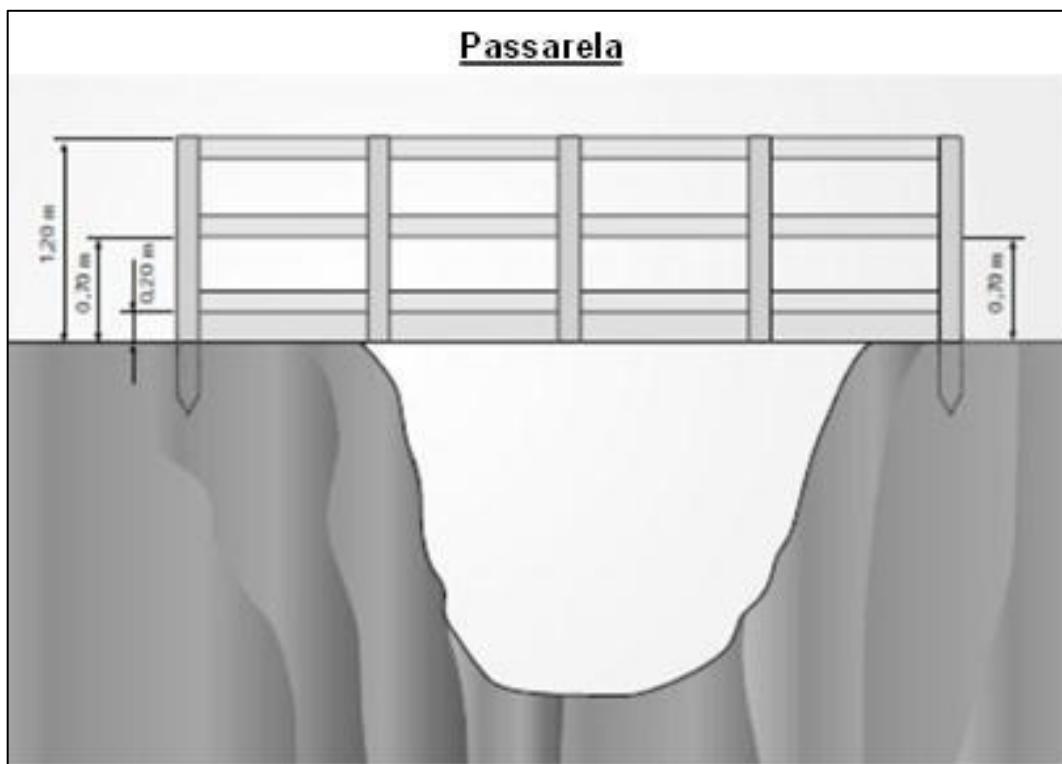


Figura 37: modelo de passarela.  
Fonte: Fundacentro, 2002.

#### 2.5.3.6. Cadeira suspensa

A cadeira suspensa deve ser utilizada Quando não for possível a instalação de andaimes, é permitida a utilização de cadeira suspensa (balancim individual). O trabalhador deve utilizar cinto de segurança tipo paraquedista, ligado ao trava- quedas em cabo-guia independente. O sistema de fixação da cadeira suspensa deve ser independente do cabo-guia do trava- quedas. Esta cadeira deve apresentar na sua estrutura, em caracteres indeléveis e bem visíveis, a razão social e o número do CNPJ do fabricante. A sustentação da cadeira deve ser feita por meio de cabo de aço ou cabo de fibra sintética (corda de poliamida). É proibida a improvisação de cadeira suspensa (MTE, 2008).



Figura 38: cadeira suspensa com dispositivo de descida.

Fonte: MTE, 2008.



Figura 39: cadeira suspensa com dispositivo de subida e descida.

Fonte: MTE, 2008.

#### 2.5.3.7. Elevador

A Recomendação Técnica de Procedimentos – RTP nº 2 refere-se sobre Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas - Elevadores de Obras visando subsidiar as empresas, profissionais, governo e trabalhadores no cumprimento da norma. Esta Recomendação Técnica tem por objetivo fornecer embasamento técnico e procedimentos sobre a Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas através de elevadores de obras, utilizados na Indústria da Construção (FUNDACENTRO, 2002).

Existem os elevadores com cabinas semifechadas e as fechadas (Figura 40 e 41). As primeiras devem ser usadas exclusivamente para o transporte de cargas enquanto que as fechadas são utilizadas para o transporte de pessoas e materiais.

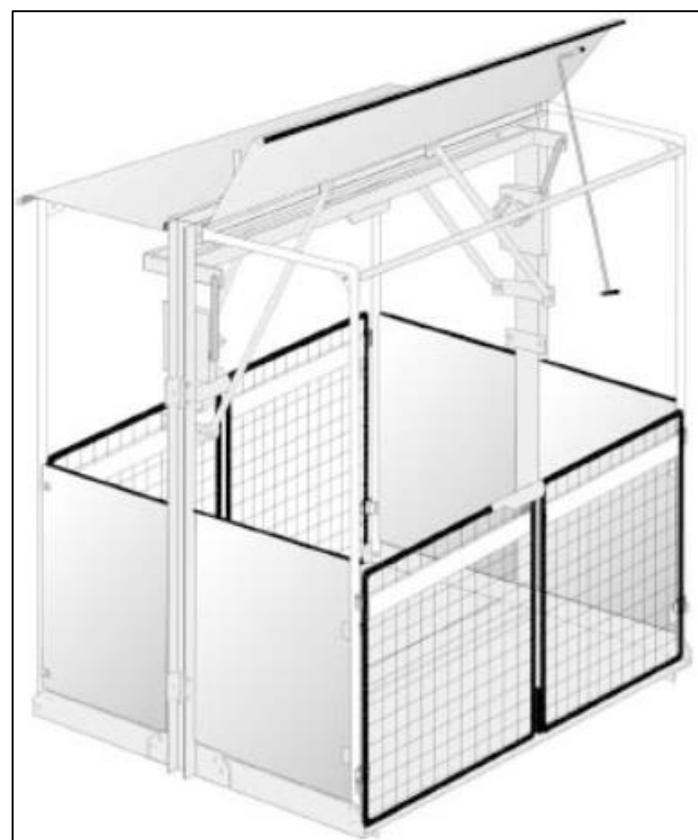


Figura 40: elevador semifechado.

Fonte: Fundacentro, 2001.

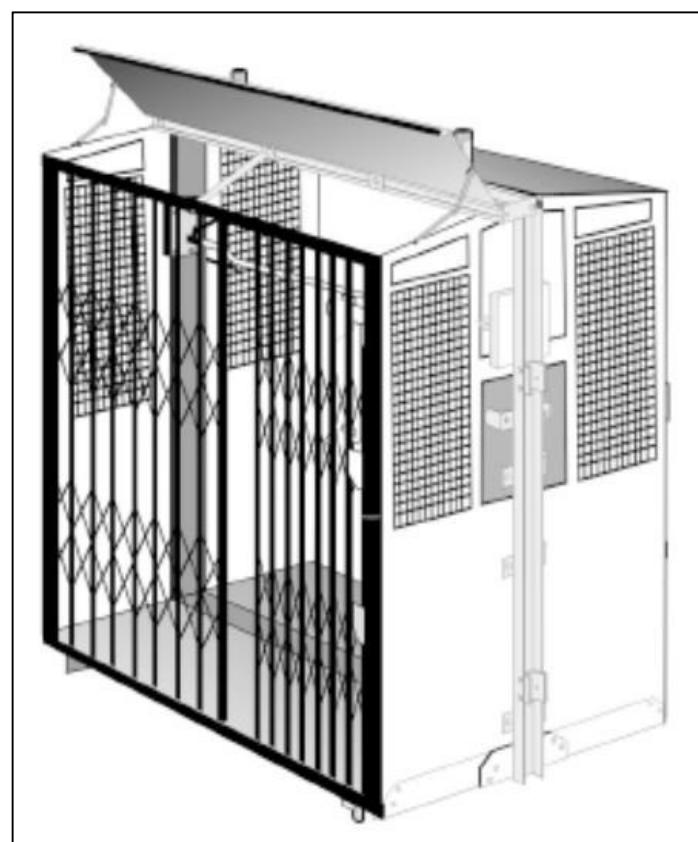


Figura 41: elevador fechado.

Fonte: Fundacentro, 2001.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A princípio se faz necessário reforçar o plano de trabalho no qual se limita este estudo de caso que visa analisar os dispositivos de segurança, neste caso, apenas os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC's relacionados às atividades em altura, utilizados para prevenir ou amenizar os acidentes decorrentes de queda de pessoas e/ou materiais.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas várias pesquisas em literatura disponível como: livros, trabalhos científicos, manuais técnicos, materiais provenientes de palestras, a legislação em vigor tanto nacional quanto internacional, além de internet, recomendações e normas técnicas.

Foram consultadas, paralelamente as pesquisas literárias, alguns especialistas na área da segurança do trabalho, como engenheiros, técnicos e auxiliares de segurança que atuam no campo, diariamente envolvidos na supervisão e controle justamente das atividades relacionadas à altura. Além disso, foram envolvidos também, os engenheiros, encarregados e técnicos especializados, responsáveis pela execução da montagem eletromecânica e civil.

Buscou-se também analisar os controles administrativos utilizados no gerenciamento de todas as atividades que envolvem trabalhos em altura, haja vista que todos os EPC's correlacionados necessitam de um acompanhamento periódico considerando desde sua instalação até seu uso. Isso se faz necessário, pois o uso incorreto ou o próprio desgaste natural dos dispositivos podem gerar um sinistro sendo importante detectar e antecipar uma manutenção ou troca dos mesmos.

Com o conhecimento adquirido através da pesquisa literária pôde-se fazer uma verificação em campo de forma mais crítica verificando o atendimento a legislação e normas técnicas. Busca-se no fim desta análise crítica verificar as reais condições dos dispositivos instalados e utilizados na obra, e assim, detectar desvios, não conformidades, pontos de melhoria, pontos positivos e boas práticas relacionados aos EPC's referentes a trabalho em altura.

Além disso, foram realizadas várias visitas em campo no período de novembro de 2012 a fevereiro de 2013 focando apenas na área já pré-estabelecida visando à

aplicação de listas de verificação e evidenciando com relatórios fotográficos. Estas listas de verificação são questionários que contemplam inúmeras perguntas referentes aos dispositivos de segurança específicos a cada EPC, facilitando com isso, na extração de informações mais coerentes com a realidade de cada dispositivo. É através desse detalhamento que se consegue realizar uma melhor gestão sobre os dispositivos evitando com isso a ocorrência de acidentes.

Para o levantamento de dados referente ao estudo foi pré-estabelecido um área (Figura 42) na qual seria o foco de todas as visitas de campo com o intuito de realizar as inspeções com a aplicação das listas de verificação, evidenciando através de relatórios fotográficos.



Figura 42: área determinada para o estudo de caso.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente a fase da obra apresenta um paralelismo muito intenso quanto ao desenvolvimento de inúmeras atividades de forma simultânea sendo que grande parte dessas envolvem trabalho em altura. Além disso, a obra apresenta forte dinamismo decorrente das constantes mudanças das linhas de ataque (frentes de serviço), provocando relocações de pessoas, materiais e equipamentos gerando consequentemente mudanças dos EPC's.

Com base nessas informações foram realizadas visitas em campo focando na correta instalação e uso dos EPC's relacionados a trabalho em altura em atendimento a legislação vigente.

No decorrer das visitas foram evidenciados alguns desvios negativos, pontos de melhoria e pontos positivos. Todos serão relacionados e analisados a seguir, conforme sequência apresentada dos EPC's anteriormente. Caso algum EPC não seja comentado deve-se ao fato do mesmo não ser utilizado na obra.

### 4.1. PLATAFORMAS

Devido à variedade de cenários presentes na obra foram utilizados vários modelos de plataformas para atender a real necessidade de cada cenário. Neste caso foram utilizadas plataformas móveis e fixas.

#### 4.1.1. Plataformas móveis

Segundo o anexo IV da NR-18 referente a plataformas aéreas, os requisitos mínimos de segurança são:

- Atender às especificações técnicas do fabricante quanto à aplicação, operação, manutenção e inspeções periódicas;
- O equipamento deve ser dotado de:
  - Dispositivos de segurança que garantam seu perfeito nivelamento no ponto de trabalho, conforme especificação do fabricante;
  - Alça de apoio interno;

- Guarda-corpo que atenda às especificações do fabricante ou, na falta destas, ao disposto no item 18.13.5 da NR-18;
- Painel de comando com botão de parada de emergência;
- Dispositivo de emergência que possibilite baixar o trabalhador e a plataforma até o solo em caso de pane elétrica, hidráulica ou mecânica;
- Sistema sonoro automático de sinalização acionado durante a subida e a descida.

Vale ressaltar que o operador deve ser devidamente capacitado e o mesmo deve diariamente realizar inspeção tanto no equipamento quanto no local de trabalho.



Figura 43: plataforma aérea tipo tesoura.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A plataforma tipo tesoura, conforme Figura 43, não se encontrava em uso, porém estava isolada e sinalizada com todos os dispositivos de segurança em bom estado de conservação.



Figura 44: plataforma aérea tipo articulada.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A plataforma em uso (Figura 44) encontrava-se em local isolado, com sinal sonoro e em bom estado de conservação.



Figura 45: plataforma aérea tipo articulada durante lançamento de cabos.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Em relação à Figura 45, o equipamento apresentava-se em bom estado de conservação com todos os dispositivos de segurança, no entanto a área de trabalho não se encontrava isolada. Por se tratar de uma área de circulação de pessoas e materiais esse desvio poderia provocar uma situação de risco devido a queda de materiais ou batida contra o equipamento.



Figura 46: plataforma aérea tipo articulada próximo à via de acesso.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Este equipamento (Figura 46) apresentava todos os equipamentos de segurança como sinalização sonora, dispositivo de emergência, gaiola com guarda-corpo, alça de apoio do operador e aterramento. Outro importante item constatado foi o local de trabalho que apresentava área isolada, suavemente plana e sem interferência que provoque o desequilíbrio do equipamento.

#### 4.1.2. Plataformas fixas

Segundo a NR-18, item 18.15, as plataformas ou andaimes devem:

- ✓ Ser apoiada ou fixada em elemento estrutural;
- ✓ Possuir travamento que não permita seu deslocamento ou desencaixe;
- ✓ Possuir piso de trabalho de metal ou madeira com forração completa, ser antiderrapante, nivelado e fixado ou travado de modo seguro e resistente;
- ✓ Possuir madeira de boa qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições;
- ✓ Dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, conforme subitem 18.13.5 da NR-18, com exceção do lado da face de trabalho;
- ✓ Ter acesso aos andaimes tubulares através de escada incorporada à sua estrutura;
- ✓ Possuir placa de identificação, colocada em local visível, onde conste a carga máxima de trabalho permitida;

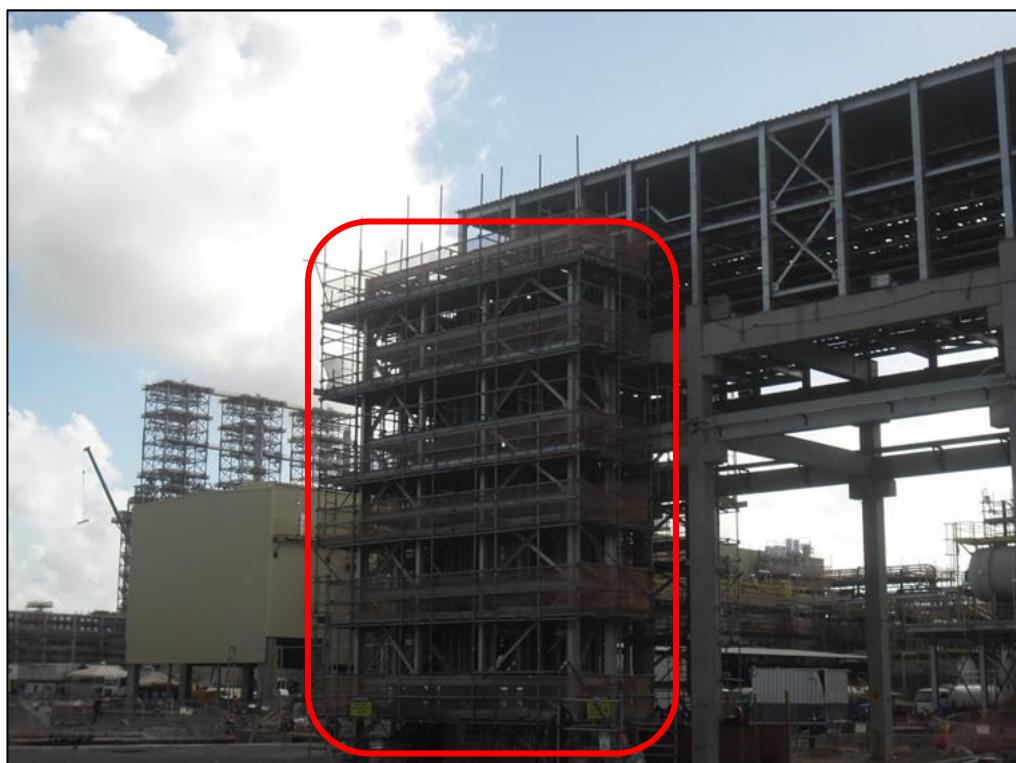


Figura 47: andaimes fixados no Cable Rack.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A Figura 47 apresenta um conjunto de andaimes fixados para acesso aos vários níveis do Cable Rack. Este foi instalado em associação a escada e guarda-corpo. Os mesmos atendem aos requisitos de segurança exigidos.



Figura 48: plataforma com piso inadequado.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Em relação à Figura 48 foram encontrados alguns desvios. Foi constatado área de circulação sem guarda-corpo e com madeira cortada e com várias rachaduras. Além disso, o piso não se encontrava fixado na estrutura podendo provocar a queda de pessoas e/ou materiais. Esse conjunto de desvios torna inadequado o uso do dispositivo de proteção coletiva.

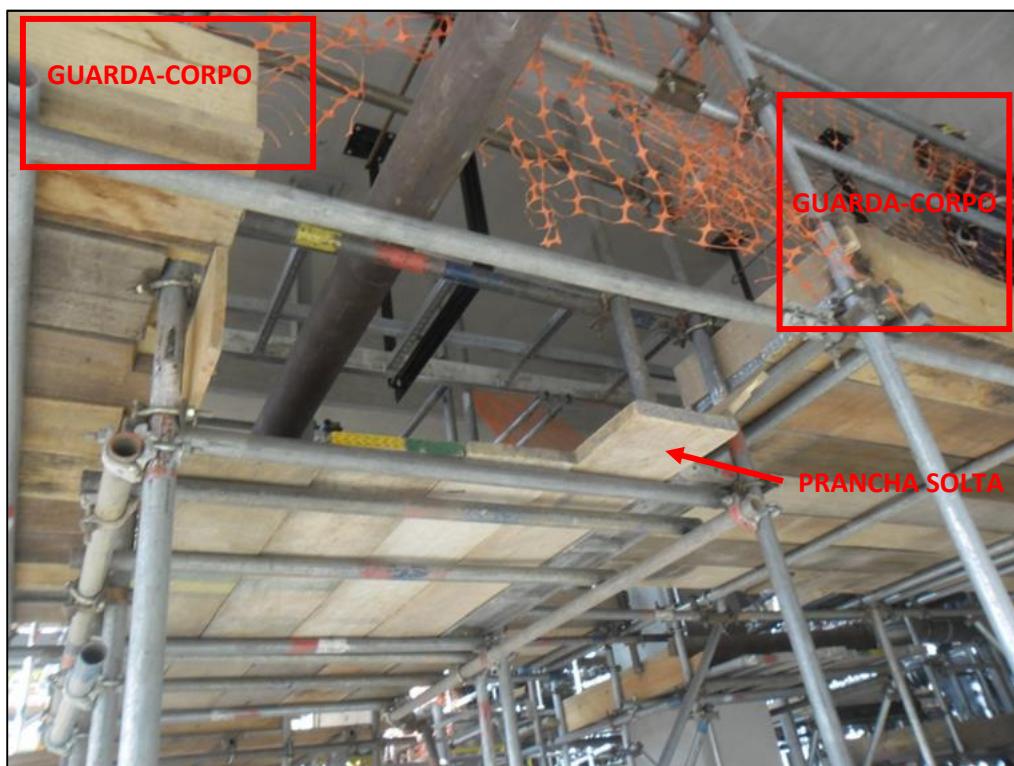


Figura 49: plataforma com pranchas soltas.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Conforme constatado na Figura 49, existe a presença de guarda-corpo de acordo com as exigências estabelecidas pela NR-18, porém existe um intervalo sem o dispositivo. Neste caso, é permitido, pois não se trata de local de circulação de pessoas e sim, de lançamento de tubos. No entanto, foram encontradas pranchas de madeira que não se encontravam fixadas podendo provocar a queda de materiais e/ou pessoas durante a atividade de montagem.



Figura 50: plataformas de tubo roll.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A Figura 50 visualiza o total atendimento as exigências da NR-18. Vale ressaltar que todos os andaimes são feitos em tubo roll, sendo inspecionados diariamente.

#### 4.2. GUARDA-CORPO

A proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé deve atender aos seguintes requisitos da NR-18, item 18.13.5:

- ✓ Ser construída com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70m (setenta centímetros) para o travessão intermediário;
- ✓ Ter rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros);
- ✓ Ter vãos entre travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura.

Em relação à RTP-01 da Fundacentro (2003), o sistema de guarda-corpo deve ser constituído de uma proteção sólida, de material rígido e resistente, convenientemente fixada e instalada nos pontos de plataforma, áreas de trabalho e de circulação onde haja risco de queda.



Figura 51: guarda-corpo adequado.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Este conjunto de guarda-corpos instalados de forma temporária (Figura 51) atendem todas as exigências pertinentes a NR-18 e RPT-01.



Figura 52: guarda-corpo utilizado.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

O guarda-corpo evidenciado na Figura 52 apresentam todos os parâmetros em conformidade com as normas pertinentes.



Figura 53: guarda-corpo utilizado em caminhão munck.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Conforme a NR-35, “Trabalho em Altura”, as atividades executadas acima de dois metros de altura em relação ao nível do solo devem cumprir algumas exigências. No entanto, foi estabelecido como regra interna que todos os veículos Munck deverão portar guarda-corpo ou linha de vida. Na Figura 53, o veículo em atividade apresenta um sistema de guarda-corpo conforme estabelecido pela norma.



Figura 54: guarda-corpo fixo e guarda-corpo provisório.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Em relação à Figura 54, todos os dispositivos de segurança coletiva estão atendendo as normas vigentes, tanto a NR-18 e a RTP-01. Além disso, vale ressaltar que estes dispositivos são utilizados juntamente com escadas, rampas, passarelas e plataformas.



Figura 55: canaleta sem proteção.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

No entanto foi constatado em campo que existiam locais com diferença de nível sem proteção. Na figura 55 foi identificado canaleta com aproximadamente 3 metros de profundidade sem guarda-corpo gerando uma situação de risco quanto a queda de pessoas, materiais e até mesmo de equipamentos.



Figura 56: talude sem proteção.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Em relação à Figura 56 foi visualizado um equipamento em atividade movimentando-se próximo a um talude sem proteção gerando um risco de queda tanto do equipamento quanto do operador. Neste caso, faz-se necessário a instalação de guarda-corpo resistente.

#### 4.3. LINHA DE VIDA E/OU POSICIONAMENTO

##### 4.3.1. Linha de vida

Segundo a NR-18, item 18.15.56 os pontos de ancoragem devem:

- ✓ Estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação;
- ✓ Suportar uma carga pontual de 1.500 Kgf (mil e quinhentos quilogramas-força);
- ✓ Constar do projeto estrutural da edificação;
- ✓ Ser constituídos de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de características equivalentes.

Os pontos de ancoragem de equipamentos e dos cabos de segurança devem ser independentes.



Figura 57: linha de vida com ponto de ancoragem.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A linha de vida, conforme Figura 57, foi instalada por empresa especializada atendendo as especificações técnicas que normatizam este dispositivo.



Figura 58: ponto de ancoragem.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Foi observada em campo a utilização de linha de vida devidamente ancorada em estrutura independente da estrutura que estava sendo montada seguindo as recomendações do fabricante. Conforme Figura 58.

#### 4.3.2. Linha de posicionamento

Em relação à linha de posicionamento, mesmo sem necessidade devido ao fato da atividade se desenvolver abaixo de 2 metros de altura foi estabelecido que veículos munck utilizados para transporte de materiais são obrigados a ter guarda-corpo ou linha de posicionamento, além de escada evitando a queda de pessoas, conforme figura 59.



Figura 59: linha de posicionamento em caminhão Munck.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.



Figura 60: trava queda e ponto de ancoragem.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

#### 4.4. ESCADAS, RAMPAS E PASSARELAS

A RTP – 04 da Fundacentro (2002) faz algumas considerações em relação a esses dispositivos. As escadas, rampas e passarelas, quando de madeira, recomenda-se que:

- A madeira deve ser resistente, de boa qualidade, sem apresentar nós, rachaduras e estar completamente seca;
- Não utilizar tintas sobre a madeira que possam esconder eventuais defeitos, e sim aplicar produtos conservantes transparentes (vernizes, selantes, imunizantes e outros);

As escadas, rampas e passarelas podem ser também construídas em estruturas metálicas ou outros materiais que resistam aos esforços solicitados. Estas deverão ser submetidas a frequentes inspeções de suas condições de uso, em especial antes de serem instaladas e/ou utilizadas. Os pisos deverão ser dotados de sistema antiderrapante para evitar que os trabalhadores escorreguem.

##### 4.4.1. Escadas

As escadas provisórias de uso coletivo devem ser dimensionadas com largura mínima de 0,80 metros, devendo ter pelo menos a cada 2,90 metros de altura um patamar intermediário. Os patamares intermediários devem ter largura e comprimento, no mínimo, iguais à largura da escada.

A escada fixa, tipo marinheiro, com 6,00 metros ou mais de altura, deve ser provido de gaiola protetora a partir de 2,00 metros acima da base até 1,00 metro acima da última superfície de trabalho. Para cada lance de 9,00 metros deve existir um patamar intermediário de descanso, protegido por guarda-corpo e rodapé.

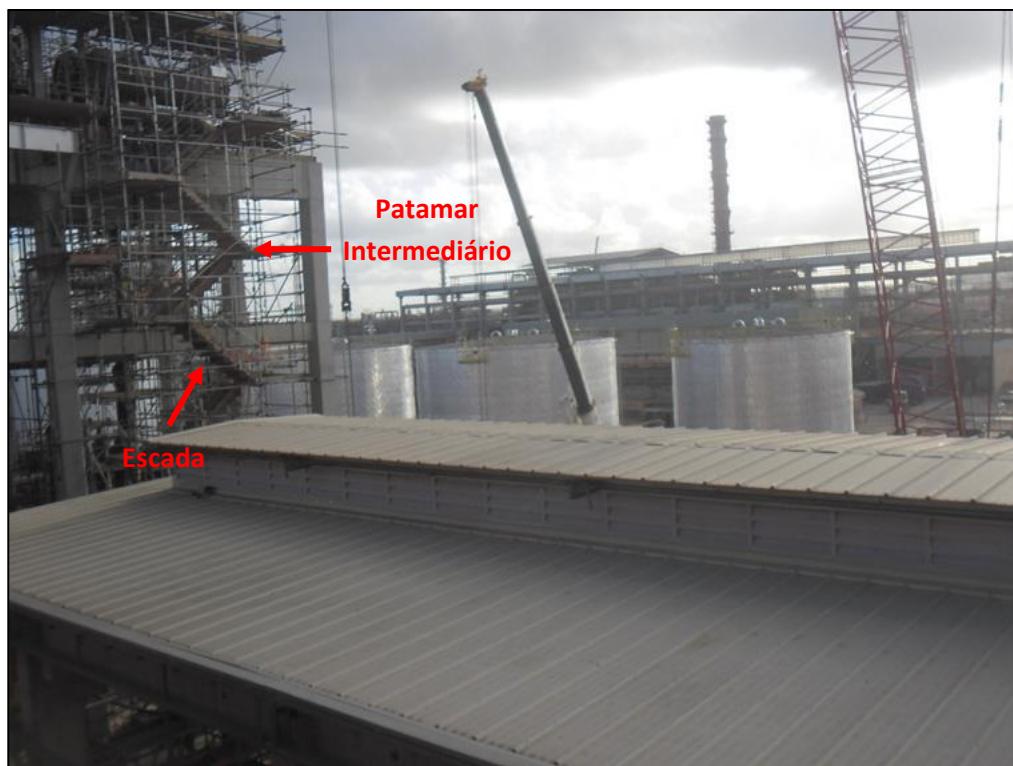


Figura 61: escada feita com tubo roll.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Sequência de escadas com patamares intermediários utilizados para descanso atendendo, conforme Figura 61.



Figura 62: escada com patamar intermediário.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Todos os dispositivos de segurança coletiva apresentados nas Figuras 61 e 62 atendem as normas regulamentadoras inerentes a atividade em altura.



Figura 63: escada com acesso obstruído.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A Figura 63 apresenta uma atividade realizada sobre uma escavação na qual apresenta uma única escada, sendo que a mesma ainda encontra-se com o acesso obstruído.



Figura 64: patamar intermediário com água acumulada.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

O acúmulo de água além de acelerar o desgaste da peça de madeira (Figura 64), proporciona a perda de equilíbrio e por consequência a queda de pessoas.



Figura 65: escada fixa.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A escada fixa instalada apresenta todos os itens de segurança exigidos pelas normas. (Figura 65).



Figura 66: lances de escada com patamares intermediários.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Na Figura 66 observam-se inúmeros lances de escadas com os patamares intermediários, associados aos guarda-corpos. Esse cenário demonstra que normalmente são utilizados vários dispositivos de segurança em conjunto aumentando o nível de proteção contra queda.



Figura 67: escada tipo marinheiro.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

A escada tipo marinheiro, conforme Figura 67 demostra o atendimento das exigências relacionadas tanto na NR-18 quanto na RTP-04, considerando um correto dimensionamento e instalação.

#### 4.4.2. Rampas e passarelas

As rampas e passarelas provisórias devem ser construídas e mantidas em perfeitas condições de uso e segurança. As rampas provisórias devem ser fixadas no piso inferior e superior, não ultrapassando 30º (trinta graus) de inclinação em relação ao piso. Nas rampas provisórias (Figura 68), com inclinação superior a 18º (dezoito graus), devem ser fixadas peças transversais, espaçadas em 0,40m (quarenta centímetros), no máximo, para apoio dos pés. Não devem existir ressaltos entre o piso da passarela e o piso do terreno.



Figura 68: rampas provisórias.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.



Figura 69: rampa sem guarda-corpo.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Em campo foram identificados pisos de acesso com uma ligeira inclinação caracterizando-os como rampas. Estas apresentam uma inclinação que variam entre 15º e 30º graus. As mesmas apresentam guarda-corpo com todas as exigências sendo atendidas, além de peças transversais facilitando o seu uso.

No entanto, na Figura 69 percebe-se a falta de guarda-corpo, porém quanto aos demais itens de segurança, todos atendem a NR-18.

#### 4.5. ELEVADOR

Segundo a NR-18 (item 18.14) e a RTP-02, os elevadores devem ser instalados, montados e desmontados por profissional legalmente habilitado. A manutenção deve ser realizada por profissional habilitado. Os elevadores tracionados a cabo ou cremalheira devem possuir chave de partida e bloqueio que impeça o seu acionamento por pessoas não autorizadas. Todos os componentes elétricos ou eletrônicos que fiquem expostos ao tempo devem ter proteção contra intempéries. Além disso, deve ser realizado teste dos freios de emergência dos elevadores.



Figura 70: elevador utilizado na obra.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

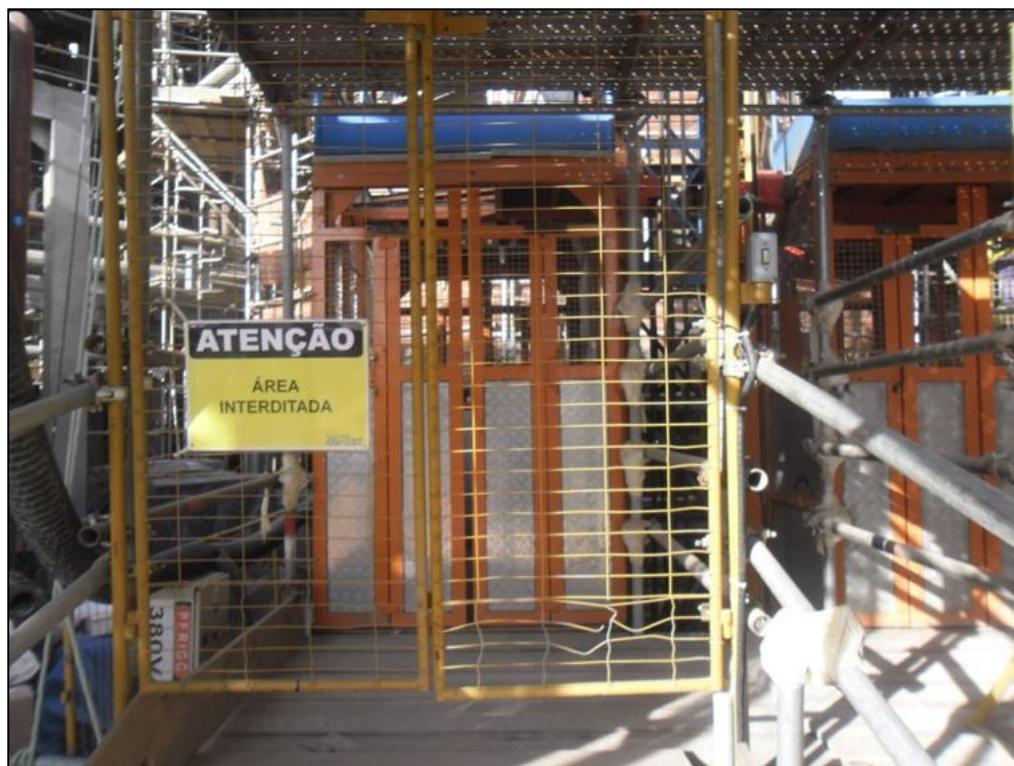


Figura 71: elevador tipo cabine fechada.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.



Figura 72: acesso ao elevador.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Na Figura 71 foi observado que o elevador instalado na obra é do tipo cabine fechada. Este serve para o transporte de pessoas e materiais. O mesmo está adequado, atendendo o que a Norma e Recomendação vigentes.

Em relação aos controles administrativos foram levantados em campo, durante o período de novembro de 2012 a janeiro de 2013, quantificados e qualificados, os principais desvios referentes à EPC's para trabalho em altura.

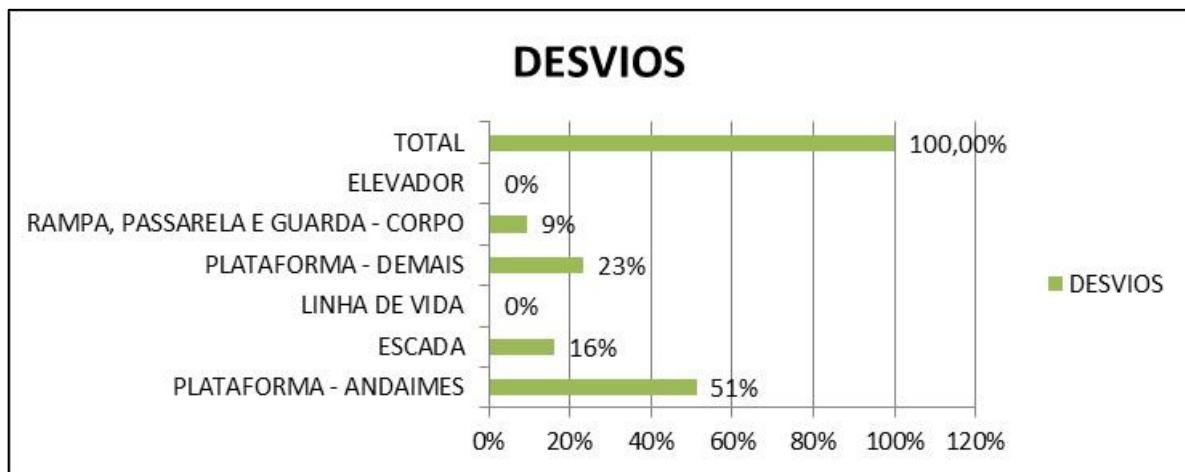


Gráfico 01: principais desvios referentes à EPC's.

Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Após análise dos principais desvios relacionados à EPC's para trabalho em altura observa-se que a maior recorrência trata-se dos desvios relacionados às plataformas (andaimes), conforme gráfico 01. Uma das justificativas encontrada refere-se ao grande dinamismo da obra, em decorrência das constantes relocações dos dispositivos.

## 5. CONCLUSÃO

Em algumas obras se observa que o desuso ou uso inadequado dos EPC's por parte dos trabalhadores se faz motivado por campanhas e premiações decorrentes da produtividade que os empresários oferecem para o trabalhador caso o mesmo produza mais em menor tempo. Essa situação é preocupante e deve ser revista, pois a produtividade deve estar alinhada com a segurança. "Fazer com qualidade e em segurança".

Em relação aos empresários, os mesmos devem substituir seus conceitos referentes à saúde e segurança do trabalho, pois alguns ainda consideram-nos como "prioridade" agindo de forma pontual, para resolver o problema da obra. Porém a ideia principal é transformá-los em "valores", haja vista que este termo conceitualmente demonstra uma maior importância e participação das pessoas a prática rotineira do que se é "valorado".

Com relação às inspeções aplicadas no campo foram identificados alguns cenários com alguns desvios, pontos de melhoria e pontos positivos. Os desvios encontrados estão relacionados, de modo geral, a ausência de EPC's em algumas situações que se fazem necessárias o uso devido ao risco iminente de acidente.

Em campo foram identificados também pontos de melhoria, haja vista que são situações de resolução fácil e imediata, como: pranchas de madeira não fixadas nos andaimes e/ou cortadas gerando rachaduras; madeira do patamar intermediário da escada com acúmulo de água; plataforma aérea sem isolamento e sinalização; andaime fixado em piso irregular; e outros.

Em se tratando dos pontos positivos foram identificados na obra, vários EPC's instalados e utilizados de maneira adequada, atendendo a Legislação, Normas e Recomendações técnicas. Além disso, foi observado em algumas situações de risco que foram utilizados vários EPC's de forma conjugada, dois ou mais dispositivos utilizados ao mesmo tempo, aumentando a prevenção.

Com base em dados levantados em campo constata-se que aproximadamente 51% dos desvios relacionados à EPC's para trabalho em altura referem-se aos andaimes devido ao grande dinamismo da obra propiciando a constante relocação

dos mesmos. Outro fato plausível que deve ser enfatizado é o uso combinado dos dispositivos de segurança, onde nesta fase da obra normalmente toda a atividade faz uso de andaimes juntamente com outros dispositivos como guarda-corpo e escada.

Para realizar uma maior redução dos riscos associados a toda atividade realizada em altura se faz necessário reforçar a “hierarquia da prevenção”, alterando os processos produtivos, reestruturando e modernizando-os. Além disso, outras alternativas, aqui relacionadas são: realizar ao máximo, atividades ao nível do solo; reduzir ao máximo o tempo de exposição ao risco; qualificar o trabalhador; e supervisionar a atividade como um todo, acompanhando e orientando o executor.

## REFERÊNCIAS

- AHM. **Principais causas de acidentes de trabalho.** 2012. Disponível em: <<http://www.ahmsolution.com.br/blog/index.php/principais-causas-de-acidentes-de-trabalho>> Acesso em: 4 de janeiro de 2013.
- BITENCOURT, Celso Lima. **Histórico da evolução dos conceitos de segurança.** Universidade Federal Fluminense. 1998. Disponível em: [http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:U2axoDTm0LAJ:scholar.google.com/+%22Factory+Act%E2%80%9D+&hl=pt-BR&lr=lang\\_pt&as\\_sdt=0,5](http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:U2axoDTm0LAJ:scholar.google.com/+%22Factory+Act%E2%80%9D+&hl=pt-BR&lr=lang_pt&as_sdt=0,5). Acesso em: 18 de dezembro de 2012.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora – 35: Trabalho em Altura.** 2012. Disponível em: <[www.portal.mte.gov.br](http://www.portal.mte.gov.br)> Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- BRASIL. Ministério da Justiça. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Disponível em:<<http://www.brasil.gov.br/sobre/cidadania/direitos-do-cidadao/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>> Acesso em: 18 de dezembro de 2012.
- CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: Uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas.** São Paulo: Atlas, 1999.
- CORDEIRO, Ricardo et al. **O sistema de vigilância de acidentes do trabalho de Piracicaba, São Paulo, Brasil.** Caderno Saúde Pública vol.21 nº 5. Rio de Janeiro Set./Out. 2005. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2005000500031](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2005000500031)> Acesso em: 04 de fevereiro de 2013.
- DENISEEDINIZ. **Rede de proteção para construção civil.** Disponível em: <<http://www.deniseediniz.com.br/produtos.html>> Acesso em: 12 de dezembro de 2012.
- DIEESE. **Anuário dos Trabalhadores 2010/2011.** 11.ed./Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. São Paulo, 2011. Disponível em: <[www.dieese.org.br/anu/anutrab2010](http://www.dieese.org.br/anu/anutrab2010)> Acesso em: 28 de janeiro de 2013.
- FORTH. **Tipos de Andaiques estruturais.** 2012. Disponível em: <<http://forthandaimes.com.br/tipos-de-andaimes>> Acesso em: 12 de novembro de 2012.
- FROES, João Luís. **Segurança no trabalho – causas de acidentes e consequências.** 2003. Disponível em: <<http://www.medicinaetrabalho.med.br/arquivos/Seguran%C3%A7a%20do%20trabalho%20-%20causas%20de>>

%20acidentes%20do%20trabalho.pdf> Acesso em: 04 de janeiro de 2013.

**FUNDACENTRO. RTP 01 – Recomendação técnica de procedimento: medidas de proteção contra quedas de altura.** São Paulo. 2003. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/Publicacao/rtp01.pdf>> Acesso em: 22 de novembro de 2012.

**FUNDACENTRO. RTP 02 – Recomendação técnica de procedimento: movimentação e transporte de materiais e pessoas – elevadores de obra.** São Paulo. 2001. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/ARQUIVOS/PUBLICACAO/l/rtp2.pdf>> Acesso em: 22 de novembro de 2012.

**FUNDACENTRO. RTP 04 – Recomendação técnica de procedimento: escadas, rampas e passarelas.** São Paulo. 2002. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/Publicacao/rtp4.pdf>> Acesso em: 22 de novembro de 2012.

**GRANADEIRO, Cátia. Revista Segurança.** Ed. 181. Dezembro, 2007. Disponível em: <[www.revistaseguranca.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=124&Itemid=80](http://www.revistaseguranca.com/index.php?option=com_content&task=view&id=124&Itemid=80)> Acesso em: 25 de janeiro de 2013.

**LEMATT. Plataformas.** Disponível em: <<http://www.lematt.com.br/categorias.php>> Acesso em: 10 de novembro de 2012.

**LIMA JUNIOR, Jófilo Moreira. Segurança e saúde no trabalho da construção: experiência brasileira e panorama internacional.** Brasília: OIT – Secretaria Internacional do Trabalho, 2005.

**LOZANO, Jorge. Trabalhos em altura e linhas de vida.** 2011. Disponível em: <<http://tstsergiobigi.blogspot.com.br/2011/01/trabalhos-em-altura-e-linhas-de-vida.html>> Acesso em: 20 de novembro de 2012.

**MENDES, R. Patologia do trabalho.** V. 1, 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

**MTE. Prevenção de acidentes do trabalho em serviços de manutenção de fachadas.** São Paulo. 2008. Disponível em: <[http://www.prt2.mpt.gov.br/arquivos/MANUAL\\_SEGURANCA\\_EM\\_MANUTENCAO\\_DE\\_FACHADAS\\_Gia\\_nfranco.pdf](http://www.prt2.mpt.gov.br/arquivos/MANUAL_SEGURANCA_EM_MANUTENCAO_DE_FACHADAS_Gia_nfranco.pdf)> Acesso em: 23 de novembro de 2012.

**PACHECO, Waldemar Júnior. Qualidade na segurança: Série SHT 9000, normas para a gestão e garantia da segurança e higiene do trabalho.** São Paulo: Atlas, 2005.

**PROTEÇÃO. Revista Proteção.** Ed. 224. Agosto, 2010. Disponível em: <[www.protecao.com.br/noticias/estatisticas/queda\\_de\\_pessoas\\_e\\_materiais ainda\\_e\\_o\\_maior\\_problema\\_na\\_construcao\\_civil/Jyy5AAy5](http://www.protecao.com.br/noticias/estatisticas/queda_de_pessoas_e_materiais ainda_e_o_maior_problema_na_construcao_civil/Jyy5AAy5)> Acesso em: 11 de fevereiro de 2010.

**ROCHA, C. A. G. C. Diagnóstico do cumprimento da NR-18 no subsetor edificações da construção civil e sugestões para melhorias.** 1999.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

ROQUE, Alexandre R. Palestra: “**Prevenção de acidente nos trabalhos em altura**”. Disponível em: <<http://dc239.4shared.com/doc/oQe2i76T/preview.html>> Acesso em: 18 de janeiro de 2013.

SPINELLI. **Proteções contra quedas de altura.** Disponível em: [http://www.spinelli.blog.br/informativo\\_spinelli\\_6.pdf](http://www.spinelli.blog.br/informativo_spinelli_6.pdf) Acesso em: 03 de junho de 2013.

ST-CONSTRUÇÃO CIVIL. **Equipamentos de proteção coletiva.** Disponível em: <<http://st-construcaocivil.blogspot.com.br/>> Acesso em: 12 de novembro de 2012.

SILVEIRA, Cristiane Aparecida et al. **Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares.** Revista. Escola Minas vol. 58 nº1. Ouro Preto Jan./Mar. 2005. Disponível em:<[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-44672005000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672005000100007)> Acesso em: 04 de fevereiro de 2013.

SIMON, Wilson Roberto. Palestra: “**Proteção contra quedas**”. Recife, PE. 2012.

MIKIEWSKI, Diogo Henrique. **Trabalho em altura: prevenção e proteção para um bem comum.** Monografia – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2012. Disponível em: <[www.uepg.br/denge/eng\\_seg\\_2004/TCC%202011/Diogo.PDF](http://www.uepg.br/denge/eng_seg_2004/TCC%202011/Diogo.PDF)> Acesso em: 18 de dezembro de 2012.

XS-PLATFORMS. **Proteção contra queda.** Disponível em: <<http://www.xsplatforms.com/pt/protecao-contra-quedas>> Acesso em: 20 de novembro de 2012.

ZANLUCA. **A Consolidação das Leis do Trabalho.** Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/clt.htm>> Acesso em: 4 de janeiro de 2013.

ZOCCHIO, A. **Prática de prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho.** 7 ed. São Paulo: Atlas, 2002.