UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

FACULDADE DE ENGENHARIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PREVENÇÃO DE ACIDENTES NOS TRABALHOS EM ALTURA

MÁRCIO ROBERTO AZEVEDO MENDES

JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA DA UFJF
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PREVENÇÃO DE ACIDENTES NOS TRABALHOS EM ALTURA

MÁRCIO ROBERTO AZEVEDO MENDES

JUIZ DE FORA
2013
MÁRCIO ROBERTO AZEVEDO MENDES

PREVENÇÃO DE ACIDENTES NOS TRABALHOS EM ALTURA

Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Civil.

Área de Conhecimento: Segurança do Trabalho

Orientador: Prof.º Antonio de Padua Gouvêa Pascini

Juiz de Fora

Faculdade de Engenharia da UFJF

2013

PREVENÇÃO DE ACIDENTES NOS TRABALHOS EM ALTURA

MÁRCIO ROBERTO AZEVEDO MENDES

Trabalho Final de Curso submetido à banca examinadora constituída de acordo com o Artigo 9º do Capítulo IV das Normas de Trabalho Final de Curso estabelecidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Civil, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro Civil.

Aprovado em: ____/_____/_____

Por:

_____

Prof.º Antonio de Padua Gouvêa Pascini

_____

Eng.º Júlio Cesar Costa Gobira

_____

Eng.º Ednaldo Magacho de Faria

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de estar realizando um sonho.

Aos meus pais, Márcio e Renata, agradeço pelo carinho e por terem ultrapassado diversas dificuldades para poder me ajudar nesta caminhada.

Aos meus tios, Marcos e Rose, por terem me acolhido e amparado durante todos estes anos, me tratando como filho.

Aos meus tios - Tony e Andréa e minhas primas – Thaissa e Thainá, apesar de estarem longe, sempre me incentivaram e oraram por mim.

À minha querida irmã Mayara e meu primo Marcos Vinícius, pelo apoio e compreensão.

À minha namorada Graziela, que se tornou uma companheira e estando sempre me apoiando e ajudando nos meus desafios.

Às minhas avós Marisa e Nitinha, pelo incentivo e apoio em todas as minhas decisões.

Ao meu querido avô, que infelizmente não está mais conosco, sem o seu apoio eu jamais teria chegado aonde cheguei. Obrigado!

RESUMO

Uma das principais causas de mortes de trabalhadores se deve a acidentes envolvendo queda de pessoas e materiais. O risco de queda existe em vários ramos de atividades, devemos intervir nestas situações de risco, regularizando o processo e tornando os trabalhos mais seguros, promovendo assim a capacitação dos trabalhadores que realizam trabalhos em altura, no que diz respeito à prevenção de acidentes no trabalho, análise de risco, uso correto e particularidades do EPI e EPC para trabalho em altura, condutas em situações de emergência, assuntos relacionados e sempre levando em consideração o uso correto das Normas Regulamentadoras.

Palavras-Chave: Trabalhos em Altura, Acidentes do Trabalho, Segurança do Trabalho, Queda em Altura, Equipamentos de Proteção Individual.

ABSTRACT

One of the main causes of worker deaths is due to accidents involving the falling of people and materials. The risk of falling exists in various branches of activity, we must intervene in these risk situations, regularizing the process and making the work safer, thus promoting the empowerment of employees carrying out work at height, with regard to the prevention of accidents at work, risk analysis, and correct use and particularities of EPI and EPC for work at height, conduct in emergency situations, related topics and always taking into account the correct use of Regulatory Standards.

Keywords: Work at Height, Work Accidents, Safety, Fall in Height, Personal Protective Equipment.

SUMÁRIO

RESUMO 6
ABSTRACT 7
LISTA DE TABELAS 10
LISTA DE FIGURAS 11
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS 12
1 INTRODUÇÃO 13
1.1 Considerações Iniciais 13
1.2 Justificativa 14
1.3 Objetivo 15
2 ACIDENTE DE TRABALHO 16
2.1 Conceitos 16
2.2 Causas 18
2.3 Consequências 23
3 PREVENÇÃO DE ACIDENTES NOS TRABALHOS EM ALTURA 26
3.1 Principais Causas de Quedas em altura 26
3.2 Normas 29
3.2.1 NBR 7678 – Norma de Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção 29
3.2.2 NR 17 – Ergonomia 30
3.2.3 NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção 33
3.2.4 Recomendação Técnica de Procedimentos - Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura – RTP nº 1 35
3.2.5 Recomendação Técnica de Procedimentos - Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas – Elevadores de Obra – RTP nº 2 36
3.2.6 Recomendação Técnica de Procedimentos - Escadas, Rampas e Passarelas – RTP nº 4 37
3.2.7 NBR 6494 – Norma de Segurança nos Andaimes 40
3.2.8 NR 6 – Equipamento de Proteção Individual 43
3.2.9 NR 35 – Trabalho em Altura 50
3.2.10 BS 8800:1996 - Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Industrial 54

3.2.11 Bricklayer Unit Standard e Carpentry Unit Standard 56
3.3 Técnicas de Prevenção de Queda 57
4 CONCLUSÃO 59
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA 60

Lista de tabelas

Tabela 01: Especificações para projetos de superfícies de passagem – NR-18.....34
Tabela 02: Resistências mínimas dos EPC's - RTP nº 1 36
Tabela 03: Especificações para projetos de superfícies de passagem – RTP nº 4...38
Tabela 04: Comparativo da abordagem entre NR-18 e NBR 6494.....40
Tabela 05: EPI's 44

Lista de figuras

Figura 01: Ato inseguro: Não utilização de EPI's na execução de atividades envolvendo altura e alta tensão 19
Figura 02: Ato inseguro: Trabalho em altura sem os equipamentos de proteção necessários 19
Figura 03: Condição insegura: Equipamentos de proteção inadequados ou insuficientes .. 20
Figura 04: Condição insegura: Buraco no chão 21
Figura 05: Condição insegura: Ruídos excessivos 21
Figura 06: Eventos Catastróficos: Desmoronamentos 22
Figura 07: Causa de quedas: perda de equilíbrio 26
Figura 08: Causa de quedas: falta de proteção 26
Figura 09: Causa de quedas: quebra de dispositivo de proteção 27
Figura 10: Causa de quedas: método incorreto de trabalho 27
Figura 11: Causa de quedas: contato acidental com fios de alta tensão 28
Figura 12: Causa de quedas: método incorreto de trabalho 28
Figura 13: Andaime Fixo 41
Figura 14: Andaime Móvel 41
Figura 15: Cinturão de segurança 46
Figura 16: Dispositivo trava-queda para cabos de aço 47
Figura 17: Dispositivo trava-queda retrátil 47
Figura 18: Dispositivo trava-queda para corda 47
Figura 19: Cadeiras suspensas 48
Figura 20: Guinchos para pessoas 48
Figura 21: Suporte de ombros 49
Figura 22: Passarelas para telhado 49
Figura 23: Passarelas para telhado 49

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos.

Abreviaturas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BSI	British Standard Institute
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho
FNE	Federação Nacional dos Engenheiros
GcR	Guarda-corpo-Rodapé
HSE	Health and Safety Executive
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Normas Regulamentadoras
NBR	Norma Brasileira
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil

1 INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações Iniciais:

O crescimento acentuado da construção civil, verificado nos últimos anos em todo o país, tem sido acompanhado pelo aumento do número de acidentes de trabalho e de mortes de operários, principalmente por soterramento, queda ou choque elétrico o que demanda planejamento sistemático de todos os processos e recursos de uma obra, desde a qualificação do trabalhador até a manutenção dos equipamentos.

Entretanto, dispor de elementos que garantam a qualidade da construção não é suficiente para garantir a qualidade na execução da obra. Isto somente é possível caso se considere também a qualidade no recebimento de materiais e equipamentos e a qualidade na execução dos serviços de cada etapa da obra. (SOUZA, 1995).

Junto a isso, a implantação das Normas Regulamentadoras (NR) proporcionou a mudança de papel do Engenheiro de Segurança do Trabalho, o qual deixou de ser meramente um fiscal e passou a ter que planejar e desenvolver técnicas ligadas ao gerenciamento e controle de riscos. Assim, evolui-se de uma visão basicamente corretiva para uma perspectiva preventiva. No entanto, a ocorrência de acidentes de trabalho ainda é frequente (SIMÕES, 2010).

No que se referem aos acidentes envolvendo a queda de trabalhadores, estes podem ocorrer em vários ramos de atividades, como em serviços de manutenção e limpeza de fachadas predial; instalação de torres de telefonia, energia, antenas de TV a cabo, para-raios e outdoors; operação de gruas e guindaste; montagem de estruturas diversas; carga e descarga em caminhões e trens; depósito de materiais e silos; lavagem e pintura de ônibus, dentre outros. Deste modo, deve-se intervir nas situações de risco, regularizando o processo de forma geral e tornando as tarefas e os ambientes mais seguros para o trabalhado.

1.2 - Justificativas:

Uma das principais causas de acidentes de trabalho graves e fatais se deve a eventos envolvendo quedas de trabalhadores de diferentes níveis. Os riscos de queda em altura existem em vários ramos de atividades e em diversos tipos de tarefas. A criação de uma Norma Regulamentadora ampla que atenda a todos os ramos de atividade é um importante instrumento de referência para que estes trabalhos sejam realizados de forma segura.

Efetuar boas análises de eventos adversos possibilita compreender os riscos, solucionar problemas e proteger pessoas. Assim, investigar os riscos envolvidos na realização de trabalhos em altura e propor medidas de prevenção para estes é fundamental para a minimização dos acidentes e consequentemente para a preservação da integridade da saúde dos trabalhadores.

1.3 - Objetivos:

Esta monografia reúne as principais informações técnicas sobre segurança e prevenção de acidentes de trabalho em altura, detalhamento de equipamentos e procedimentos normativos de segurança que devem ser observados na realização das atividades de acordo com a ***NR17 – ERGONOMIA, NR18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção***, a ***NR 35 – Prevenção de Acidentes nos Trabalhos em Altura, NR6 – EPI*** e também a ***NBR 6494 – Segurança nos andaimes***.

.

2 ACIDENTES DE TRABALHO

2.1 - Conceitos:

O artigo 19 da lei 8.213, de Julho de 1991, conceitua como acidente do Trabalho: “aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando, direta ou indiretamente, lesão corporal, doença ou perturbação funcional que cause a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”.

A incidência do acidente do trabalho ocorre em três hipóteses:

• Quando ocorrer lesão corporal;

• Quando ocorrer perturbação funcional ou;

• Quando ocorrer doença.

Consideram-se também como acidentes do trabalho as doenças profissionais e as doenças do trabalho, sendo elas (MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2011):

• Doença Profissional – É desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

• Doença do Trabalho – É desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social.

Não são consideradas como doença do trabalho (FUNDACENTRO, 2011):

• A doença degenerativa;

• A inerente a grupo etário;

• A que não produza incapacidade laborativa;

• A doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

Equiparam-se ainda, ao acidente do trabalho (FUNDACENTRO, 2011):

• O acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

• O acidente sofrido pelo segurado no local e no horário do trabalho, em consequência de:

- Ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho;

- Ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada ao trabalho;

- Ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou de companheiro de trabalho;

- Ato de pessoa privada do uso da razão;

- Desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior.

• A doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;

• O acidente sofrido pelo segurado ainda que fora do local e horário de trabalho:

- Na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa;

- Na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;

- Em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo quando financiada por esta dentro de seus planos para melhor capacitação da mão-de-obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado;

- No percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado.

> "Nos períodos destinados a refeição ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local do trabalho ou durante este, o empregado é considerado no exercício do trabalho. (FUNDACENTRO, 2011)."

2.2 - Causas:

As principais causas dos acidentes de trabalho estão relacionadas aos atos inseguros, às condições inseguras e a fatores naturais.

1. **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 mais frequentes (FUNDACENTRO, 2011):

- Não uso de EPI;
- Trabalho sob a influência de álcool e/ou outras drogas;
- Operação de equipamentos sem autorização;
- Realização de manutenção de equipamentos em operação;
- Utilização de equipamento defeituoso;
- Utilização de equipamentos de maneira incorreta;
- Falta de sinalização ou advertência;
- Falha ao bloquear/resguardar;
- Operação em velocidade inadequada;
- Tornar os dispositivos de segurança inoperáveis;
- Extração dos dispositivos de segurança;
- Transporte de maneira incorreta;
- Armazenamento incorreto;
- Levantamento de objetos de forma incorreta;
- Adoção de uma posição inadequada para o trabalho;
- Brincadeiras indesejáveis.

Figura 01: Ato inseguro: Não utilização de EPI's na execução de atividades envolvendo altura e alta tensão.
Fonte: http://davypina.blogspot.com/2010/03/fim-do-ato-inseguro.html

Figura 02: Ato inseguro: Trabalho em altura sem os equipamentos de proteção necessários.
Fonte: http://www.consciencianotrabalho.blogspot.com

2. **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 mais frequentes (FUNDACENTRO, 2011):

• Equipamentos de proteção inadequados ou insuficientes;
• Proteções e barreiras impróprias;
• Perigos de explosão e incêndio;
• Ferramentas, equipamentos ou materiais imperfeitos;
• Espaço restrito ou congestionado;
• Ventilação inadequada;
• Desordem;
• Condições ambientais perigosas: gases, poeira, fumaça, vapores;
• Radiações;
• Temperaturas extremas;
• Ruídos excessivos;
• Iluminação excessiva ou inadequada.

Figura 03: Condição insegura: Equipamentos de proteção inadequados ou insuficientes.
Fonte: www.prevencaonline.net

Figura 04: Condição insegura: Buraco no chão.
Fonte: http://risnic4.blogspot.com/2009_04_20_archive.html

Figura 05: Condição insegura: Ruídos excessivos.
Fonte: http://cmbh.mg.gov.br

3. **Eventos Catastróficos:** Eventos que fogem ao controle do homem, Capazes de gerar acidentes.

Exemplos mais frequentes (FUNDACENTRO, 2011):

- Inundações;
- Tempestades;
- Tufões;
- Terremotos;
- Desmoronamentos;
- Descargas Atmosféricas.

Figura 06: Eventos Catastróficos: Desmoronamentos.
Fonte: http://www.forumdaconstrucao.com.br

2.3 - Consequências:

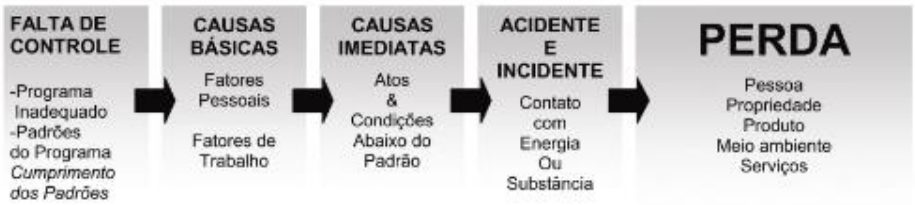
As consequências dos acidentes de trabalho se distribuem em cinco grupos: fatal, grave, moderada, leve e prejuízos (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2010).

- **Fatal**: morte ocorrida devido a eventos adversos relacionados ao trabalho.
- **Grave:** perda de visão; amputações ou esmagamentos; lesão ou doença que causam a perda permanente de funções orgânicas (Exemplo: pneumoconioses fibrogênicas, perdas auditivas); queimaduras que atinjam toda a face ou mais de 30% da superfície corporal; fraturas que necessitem de intervenção cirúrgica ou que tenham elevado risco de causar incapacidade permanente; outros agravos que resultem em incapacidade para as atividades habituais por mais de 30 dias.
- **Moderada:** agravos à saúde que não se enquadrem nas classificações anteriores e cujo trabalhador afetado fique incapaz de executar seu trabalho habitual durante três a trinta dias.
- **Leve:** todas as outras lesões ou doenças nas quais o acidentado fique incapaz de executar seu trabalho por menos de três dias.
- **Prejuízos:** dano a uma propriedade, instalação, máquina, equipamento, meio- ambiente ou perdas na produção.

Segundo a FUNDACENTRO (2011), os acidentes do trabalho geram como consequência as perdas, que podem ser de vários tipos: às pessoas, à propriedade, aos produtos, ao meio ambiente e aos serviços. O tipo e o grau dessas perdas estão em função da gravidade de seus efeitos, que podem ser insignificantes ou catastróficos. Com isso, geram custos para a empresa.

Visando alcançar a menor quantidade possível de perdas, faz-se necessário conhecermos as causas que as geram, e, consequentemente, tentar evitá-las.

Para exemplificar a sequência em que um acidente ou incidente pode acontecer anexamos abaixo o Modelo Causal de Perdas:



- **Falta de controle**

A falta de controle é o princípio da sequência de fatores causais que originam um acidente, que dependendo de sua gravidade, pode gerar poucas ou muitas perdas.

Por isso, o controle é uma das funções essenciais em uma administração efetiva, não importando o segmento que ela tiver.

Um bom administrador deve utilizar-se sempre de planejamento, organização, direção e controle de suas principais funções. Ele deve conhecer os padrões, planejar e organizar o trabalho, de modo a satisfazê-los e guiar seu grupo de trabalho na satisfação e cumprimento desses padrões.

- **Causas básicas**

As causas básicas são as razões de ocorrerem os atos e condições abaixo do padrão.

Também são chamadas de causas raízes, causas reais, causas indiretas, causas fundamentais ou de contribuição de um acidente ou incidente.

Geralmente são bem evidentes, mas para se ter um controle administrativo eficiente, faz-se necessário um pouco mais de investigação sobre elas.

Com este conhecimento pode-se explicar porque as pessoas cometem práticas abaixo dos padrões e porque essas condições existem.

- **Causas imediatas**

As causas imediatas são as circunstâncias que precedem imediatamente o contato e que podem ser vistas ou sentidas.

Atualmente, utilizam-se os termos abaixo dos padrões e condições abaixo dos padrões.

- **Acidente e incidente**

Os incidentes são eventos que antecedem as perdas, isto é, são os contatos que poderiam causar uma lesão ou dano.

Quando se permite que tenham condições abaixo do padrão ou atos abaixo do padrão, aumentam as chances de ocorrerem incidentes e acidentes.

Essas condições são causas potenciais de acidentes, que provocam os contatos e trocas de energia que causam danos às pessoas, à propriedade, ao processo e ao meio ambiente.

- **Perdas**

Conforme abordado anteriormente, as perdas são os resultados de um acidente, que geram vários tipos de perdas: às pessoas, à propriedade, aos produtos, ao meio ambiente e aos serviços. O tipo e o grau dessas perdas dependerão da gravidade de seus efeitos, que podem ser insignificantes ou catastróficos.

Dependerá também das circunstâncias casuais e das ações realizadas para minimizar as perdas como:

• Cuidar adequadamente dos primeiros socorros e da assistência médica;
• Controlar e combater os incêndios, rápido e efetivamente;
• Reparar de imediato, equipamentos e instalações danificadas;
• Implementar planos de ação de emergência eficientes;
• Reintegrar as pessoas no trabalho, de modo efetivo.

Minimizar os efeitos de uma perda acidental é fazer uso dos aspectos humanos e econômicos, motivando o controle dos acidentes que dão origem às perdas.

3 PREVENÇÃO DE ACIDENTES NOS TRABALHOS EM ALTURA

3.1 - Principais Causas de Queda em Altura:

Segundo Roque (2011) as principais causas das quedas de altura são:

- Perda de equilíbrio: passo em falso, escorregão, etc.

Figura 07: Causa de quedas: perda de equilíbrio
Fonte: www.saudeetrabalho.com.br

- Falta de proteção: Exemplo: guarda-corpo.

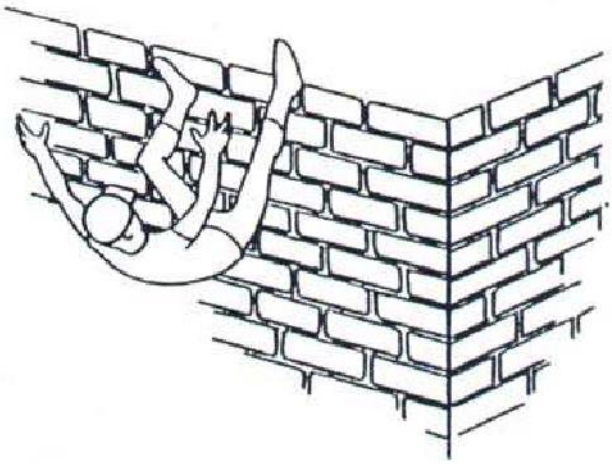


Figura 08: Causa de quedas: falta de proteção
Fonte: www.saudeetrabalho.com.br

- Falha de uma instalação ou dispositivo de proteção. Exemplo: quebra de guarda-corpo.

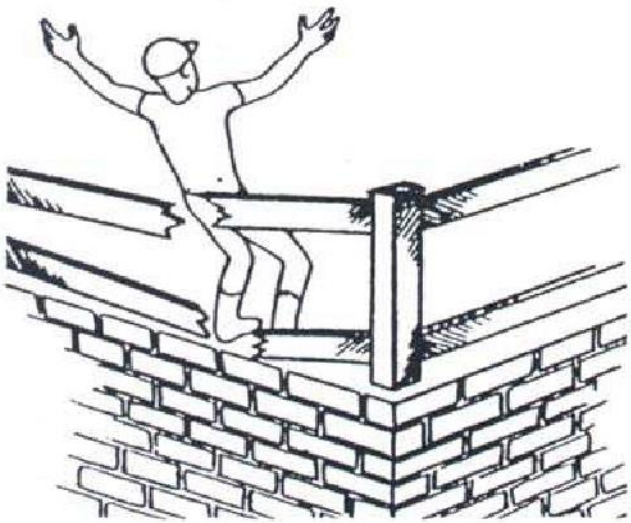


Figura 09: Causa de quedas: quebra de dispositivo de proteção
Fonte: www.saudeetrabalho.com.br

- Método incorreto de trabalho.

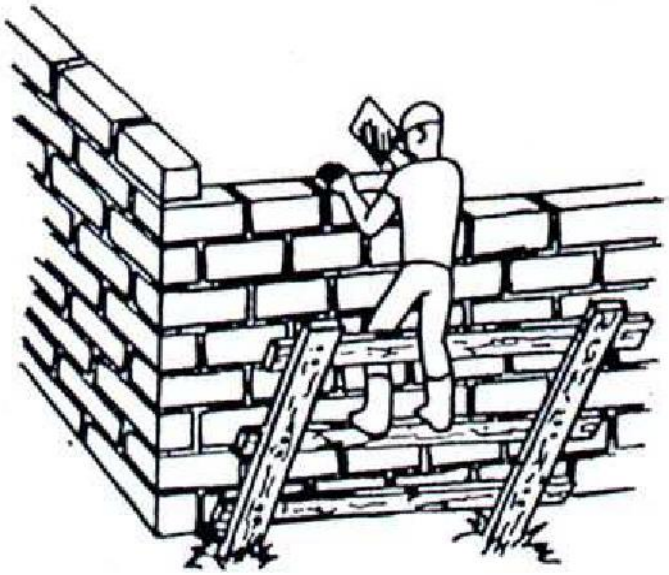


Figura 10: Causa de quedas: método incorreto de trabalho
Fonte: www.saudeetrabalho.com.br

- Contato acidental com fios de alta tensão.

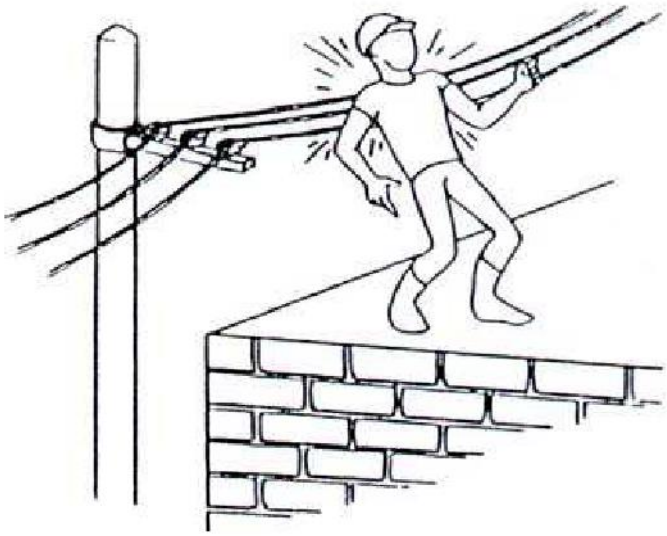


Figura 11: Causa de quedas: contato acidental com fios de alta tensão
Fonte: www.saudeetrabalho.com.br

- Inaptidão do trabalhador à atividade.

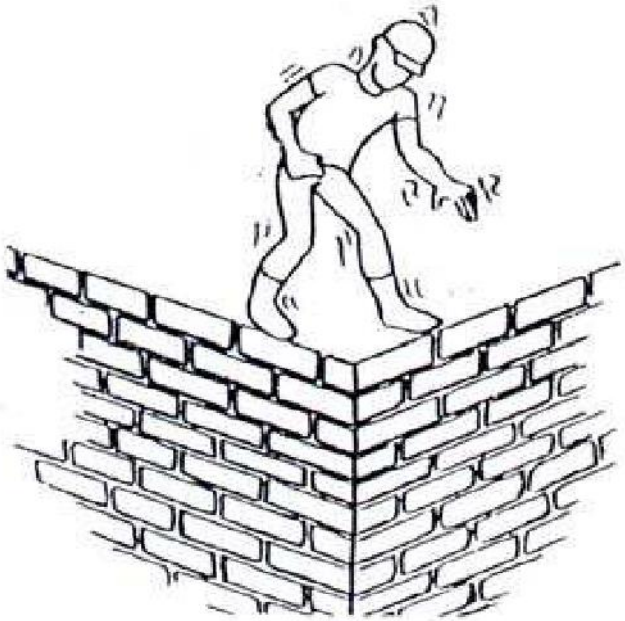


Figura 12: Causa de quedas: método incorreto de trabalho
Fonte: www.saudeetrabalho.com.br

3.2 - Normas:

As normas e os regulamentos podem auxiliar na elaboração dos planos, projetos de segurança, ordens de serviço e servirem também como parâmetros de dimensionamento.

Segundo Lopes Netto (2004, p. 48), as normas técnicas são “documentos voluntários, frutos do consenso e produzidos no âmbito da sociedade, por organizações técnicas” como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Já os regulamentos técnicos são “documentos compulsórios emitidos por autoridade estatal”, tais como as portarias e normas regulamentadoras do MTE e instruções normativas do INSS.

3.2.1 - NBR 7678 – Norma de Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção:

A Norma Brasileira Registrada (NBR) 7678 (ABNT, 1983) deve ser utilizada em conjunto com a NR-18, pois existem situações em que a NR-18 é mais rigorosa, como, por exemplo, a exigência do uso do cinto de segurança em atividades com possibilidade de quedas.

Por outro lado, a NBR 7678 apresenta a resistência mínima para certos EPI, os locais obrigatórios para uso dos EPI, instruções a serem repassadas aos funcionários durante os treinamentos e que só estarão habilitados depois de treinados para a função. Estabelecem também, diretrizes gerais e comportamentais para todos os funcionários presentes no canteiro, independente da função.

A norma proíbe a presença de qualquer pessoa em estado de embriagues ou em estado alterado proveniente de qualquer substância tóxica; a execução de trabalhos para os quais não esteja habilitado e autorizado, fazer-se transportar em qualquer tipo de equipamento transportador de cargas, correr dentro da obra, subir ou descer escadas saltando degraus, usar ferramentas ou equipamentos defeituosos ou inadequados; atirar materiais ou ferramentas; permanecer embaixo de cargas suspensas que estão sendo transportadas por gruas, cabos ou cordas; utilizar escadas de mão com montante único; subir em escadas de mão carregando ferramentas ou materiais, que devem ser içados em separado; usar escoras

fortemente corroídas, amassadas, empenadas ou que apresentem soldas partidas; entre outras.

A mesma norma também cita as seguintes obrigações:

- Manutenção das cancelas de acesso ao guincho fechadas pelo trinco, quando não estiver carregando ou descarregando materiais;

- Limpeza, remoção do entulho e manutenção das vias de circulação, passagens e escadarias desimpedidas; manutenção de materiais, ferramentas e entulho longe de aberturas e extremidades de pisos;

- Nunca armazenar materiais como areia, brita ou entulho contra paredes, a não ser que seja verificada a resistência das mesmas;

- Afastar as pilhas de materiais pelo menos 0,50m das paredes, a fim de evitar esforços não previstos; armazenar de forma estável qualquer material em sacos, recipientes, caixas, pacotes ou outra qualquer embalagem;

- Limitar a altura dos lotes ou pilhas de forma a não causar a sobrecarga nas unidades debaixo e não comprometer a estabilidade do conjunto.

- Assoalhar, de três em três lajes, os poços dos elevadores, a partir da sua base, com intervalo máximo de dez metros, que devem ser mantidos assoalhados durante a colocação de formas e a deforma da laje imediatamente superior, entre outras.

Apresenta especificações para inspeções de componentes do sistema de segurança (cabo de aço) e do processo de produção (escoramento, reescoramento).

A inspeção e as manutenções do equipamento são importantes, pois, por exemplo, no caso das cordas de segurança, as poeiras afetam as suas fibras, fazendo com que esse dispositivo perca a resistência.

3.2.2 - NR 17 – Ergonomia:

A NR-17 é de grande relevância, porque trata das condições de trabalho que “incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário dos postos de trabalho, aos equipamentos dos postos de trabalho e às condições ambientais de trabalho, e à própria organização do trabalho” (BRASIL, 2004b). Isto é, abrange todas as atividades dentro de um canteiro de obras.

Apresenta, também, a necessidade de treinamento dos operários. Trata, ainda, das posições de trabalho e da altura do posto de trabalho (em pé, sentada, com ombros e braços elevados durante toda a jornada), apresentando especificações para o melhor tipo de assento no caso de trabalhos na posição sentada. Quanto à avaliação e propostas para modificações da organização do trabalho, a NR-17 especifica que se deve considerar a elaboração da análise ergonômica do trabalho por ergonomistas, e que, pelo menos, as normas de produção, o modo operatório, a exigência de tempo, a determinação do conteúdo de tempo, o ritmo de trabalho e o conteúdo das tarefas sejam avaliados.

Em 2000, após dez anos da publicação da NR-17, foram realizados treinamentos de auditores-fiscais e verificou-se diversidade de interpretações. O manual de aplicação da NR-17 apresenta comentários e complementos que auxiliam na interpretação da norma, incluindo parâmetros que podem ser utilizados pelos projetistas de segurança na elaboração de projetos de mobiliário, tais como altura de assentos, bancadas e mesas nos postos de trabalho de canteiros de obras (BRASIL, 2004c).

Apresenta, também, a necessidade de levar-se em conta a opinião dos trabalhadores na fase de projeto do ambiente físico do trabalho, antes da compra de equipamentos e ferramentas, melhorando o projeto e economizando através do desempenho eficiente de uma determinada atividade.

Quanto ao transporte individual de materiais, atividade comum dentro do canteiro de obras, a CLT especifica que o peso máximo que um empregado “pode remover individualmente será de 60 Kg, ao passo que as mulheres e menores de idade esse limite é de 20 Kg, para o trabalho contínuo, ou 25 kg para o trabalho ocasional” (GONÇALVES, 2003, p. 515). É preciso sempre relembra que “uma Norma Regulamentadora não pode contrariar a lei maior que é a CLT. Toda proposta de melhoria no que se refere a esse subitem deve passar pela mudança da CLT mediante aprovação no Congresso Nacional” (BRASIL, 2004c, p. 27). Entretanto a NR-17 especifica que a

> carga máxima a ser transportada individualmente deve ser estabelecida de modo que o esforço físico despendido pelo trabalhador nessa atividade seja compatível com sua capacidade e força, para coibir qualquer comprometimento à sua saúde ou segurança (GONÇALVES, 2003, p. 516).

Especificamente para a construção civil podem-se encontrar patologias da coluna, relacionadas ao carregamento de cargas, doenças como Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), hérnias, lombalgias e alterações na coluna. Ressalte-se, ainda, que “o risco de lesão aumenta se as exigências da tarefa excedem a capacidade do trabalhador” (VICENTINI, 2004). As hérnias são devidas a posturas incorretas e cargas acima do limite do indivíduo. “Lombalgias, escolioses e cifoses podem ocorrer devido a inúmeras posturas incorretas utilizadas durante a execução de tarefas”. Fadiga de ombro, tendinites de ombro e punho podem ocorrer devido a tarefas que exigem a elevação dos ombros e/ou braços por longos períodos acima do nível dos ombros e movimentos repetitivos (ex. movimento com colher de pedreiro) que exigem que a musculatura fique contraída (VICENTINI, 2004).

O Manual de aplicação da NR-17 apresenta, nos anexos, nota técnica com a finalidade de difusão da equação do National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), elaborada para cálculo “do peso máximo recomendado na manipulação manual de cargas, podendo-se, assim, redesenhar o posto de trabalho e evitar o risco de sofrer de lombalgia devido à manipulação de cargas” (BRASIL, 2004c, p. 71). Apesar de esta equação ser uma ferramenta para prevenir esforços, apresenta algumas limitações para uso.

O manual apresenta a complexidade da análise da organização do trabalho, sendo inviável a elaboração de um roteiro que se aplique a todas as situações. Apresenta a necessidade de descrição dos Procedimentos Operacionais de produção para a compreensão das dificuldades enfrentadas pelos operários (BRASIL, 2004c, p. 49).

O manual também apresenta opinião sobre os DORT estarem nitidamente relacionados ao incentivo à produção via prêmios e não exclusivamente a problemas com o mobiliário, incentivando a abolição dos incentivos à produção (BRASIL, 2004c, p. 57).

3.2.3 - NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção:

Esta Norma Regulamentadora – NR, estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Além da exigência da elaboração e cumprimento do PCMAT, a NR-18 faz recomendações sobre o escoramento de peças de armação e de formas. Solicita verificações de escoramento em demolições e escavações e que o piso para trabalhos em estrutura metálica seja montado sem frestas para que não haja queda de materiais ou equipamentos.

Quanto à queda de material retirado ou desabamento lateral do talude em atividades de escavação, fundação e desmonte de rocha, determina que, para escavações com mais de 1,25 m de profundidade, deve-se dispor de escadas ou rampas para facilitar a saída dos operários, que os materiais retirados devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude, e que os taludes com altura superior a 1,75m devem ter estabilidade garantida, entretanto não determina os meios para execução desta proteção.

Quanto às rampas, escadas e passarelas, recomenda o uso de madeira de boa qualidade, sendo proibida a pintura, com construção sólida e dotadas de GcR, mas não detalha como executá-las. Estipula o limite de 40 cm entre níveis para instalação de rampas ou escadas, 80 cm para largura mínima de escadas e patamar intermediário a cada 2,90 m de altura, com largura e comprimento no mínimo iguais à escada.

No Quadro abaixo, apresentam-se as especificações e dimensionamentos estipulados pela NR-18 das medidas de proteção contra quedas em escadas, rampas e passarelas.

Superfície de passagem	Material	Dimensões e resistência
Escada de uso individual (escada de mão)	Comprimento	Máximo de 7 m de extensão.
	Degraus	Espaçamento entre degraus (mín: 0,25m e no máx: 0,30m).
	Sistema de fixação	A escada deve ser fixada nos pisos inferior e superior e ultrapassar 1 m o piso superior.
Esc. de abrir	Comprimento	Máximo de 6 m.
Escadas tipo marinheiro	Estruturas	Geralmente metálicas.
	Uso	Em locais que excedam 6 m de desnível a ser vencido, possuindo gaiola de proteção.
	Comprimento	A extremidade superior dos montantes deve ultrapassar 1 m a superfície que se deseja atingir
	Travessas (degraus)	O espaçamento entre degraus deve ser de no mínimo 0,25 m e no máximo 0,30 m. A largura dos degraus deve ser de no mínimo 0,45 m e no máximo 0,55 m. A seção transversal dos degraus deve possuir um formato que facilite a pegada da mão, devendo apresentar uma resistência aproximada de três vezes o esforço solicitado.
	Gaiola de proteção	Escadas com mais de 6 m de altura devem ter gaiola de proteção. Gaiola instalada a de 2 m do piso, ultrapassando 1 m o nível superior.
	Plataforma intermediária	Cada lance de 9 m de altura deve ter plataformas intermediárias com GcR.
Rampas e Passarelas	Inclinação	Não devem ultrapassar 30º.
	Inclinação superior a 18º	Fixar peças transversais, espaçadas no máximo em 40 cm para apoio dos pés.
	Apoios de extremidade	Devem ser dimensionadas em função do comprimento e das cargas a que estarão submetidas.

Tabela 01 - Especificações para projetos de superfícies de passagem – NR-18
Fonte: Brasil (2003f)

No item 18.13, a NR-18 apresenta medidas de proteção contra quedas de altura, estipulando a obrigatoriedade de instalação de EPC, tratando das proteções em aberturas de pisos, de beirada de lajes, das dimensões para GcR e das plataformas de limitação de quedas de materiais.

Para a instalação, desmontagem, manutenção e operação de equipamentos de transporte vertical, a norma estipula a necessidade de operários qualificados e treinados para a função.

Quanto aos cabos de aço, a NR-18 orienta sobre a obrigatoriedade de consulta à norma NBR 6327/83 da ABNT – Cabos de Aço/Uso Gerais, e determina que cabos de aço solicitados à tração devam ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, cinco vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 1.600 Mpa.

Os documentos exigidos pela NR-18 no item 18.3.4 referentes a quedas de altura são: projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas da execução da obra e especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas.

Esta norma é complementada pelas RTP. Apresentam-se, a seguir, as RTP relacionadas a quedas de altura.

3.2.4 - Recomendação Técnica de Procedimentos - Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura – RTP nº 1:

Como princípio básico adotado, “onde houver risco de queda é necessária a instalação da proteção coletiva correspondente” (FUNDACENTRO, 1999a, p. 9), a RTP nº 1 apresenta recomendações de resistência e de dimensionamento para os EPC contra risco de quedas de pessoas, materiais e ferramentas.

Apresentam-se no Quadro abaixo, as especificações de resistências mínimas estipuladas pela RTP nº 1 que auxiliam nos cálculos estruturais para dimensionamento dos EPC.

Além das resistências mínimas, a RTP nº 1 apresenta ilustrações dos EPC, dos locais em que devem ser empregados e em que situações.

Salienta as dimensões das proteções de periferia e apresenta os dispositivos para sua fixação.

EPC	Material	Resistência
Guarda-corpo-Rodapé	Travessas, rodapé e montante	Deve apresentar resistência de 1,5 KN a cada metro de peça instalada. Carga esta que deve ser aplicada no centro (meio) da estrutura.
	Tela	Deve apresentar resistência de 1,5 KN a cada metro de tela instalada, malha com intervalo de abertura entre 20 mm e 40 mm ou material de resistência e durabilidade equivalente e fixada do lado interno dos montantes.
	Sistema de fixação	Deve apresentar resistência de no mínimo 1,5 KN a cada metro a esforços transversais e deve ser feita na face interna do sistema GcR (voltado para o lado interno da edificação, no sentido contrário à direção do esforço a que será solicitado).
Sistema de Barreira com Rede	Rede	Deve apresentar resistência de 1,5 KN a cada metro de rede instalada, malha com intervalo de abertura entre 20 mm e 40 mm ou de material de resistência e durabilidade equivalentes.
	Sistema de fixação	Feita na estrutura definitiva do edifício em construção por meio de dispositivos que garantam resistência a esforços de impacto transversais de 1,5 KN a cada metro de sistema instalado.
	Qualquer ponto do sistema	Os elementos superior e inferior, tela ou rede e fixação devem ter uma resistência mínima a esforços horizontais de 1,5 KN a cada metro de qualquer ponto do sistema.
Dispositivos Protetores de Plano Horizontal	Proteção para aberturas p/ circul. exclusiva de pessoas	Deve resistir a um esforço vertical de no mínimo 5 KN a cada metro de proteção. Esta carga deve ser aplicada no centro da estrutura, quando se destinar, exclusivamente, à proteção de quedas de pessoas.
	Prot. abert. p/ circulação de cargas c/ peso superior ao do trabalhador	A estrutura deve ser projetada e instalada em função dos respectivos esforços a que será submetida.
Plataformas de limitação	Tela	Deve apresentar resistência de 1,5 KN a cada metro de tela instalada, malha com intervalo de abertura entre 20mm e 40mm.

Tabela 02 - Resistências mínimas dos EPC's - RTP nº 1
Fonte: Fundacentro (1999a)

3.2.5 - Recomendação Técnica de Procedimentos - Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas – Elevadores de Obra – RTP nº 2:

A RTP nº 2 apresenta “disposições técnicas e procedimentos mínimos de segurança que devem ser observados na montagem, manutenção e operação dos elevadores de obra”, seja para transporte de material ou de pessoas no canteiro de obras (FUNDACENTRO, 1999b, p. 6).

O operador de elevadores de transporte de material deve estar protegido contra quedas de material. Se a cabine do elevador não for instalada sob a laje, é recomendado que seja construído cobertura resistente contra quedas de materiais.

Por ser um trabalho que exige cuidados e muita observação, o posto de trabalho do operador do elevador deve ser isolado, não deve ser utilizado como depósito de material, o operador deve ser qualificado, ter a função anotada em sua carteira de trabalho e, preferencialmente, deve desempenhar apenas esta função.

Os componentes do elevador também devem ser protegidos contra quedas de material, com a finalidade de evitar acidentes que prejudiquem o equipamento e possam gerar acidentes no transporte de materiais ou pessoas. Segundo a Fundacentro (1999b, p. 10), deve ser instalada uma cobertura de proteção entre o tambor do guincho e a roldana livre (louca), para isolar o cabo, protegendo-o de queda de materiais e evitando riscos de contato acidental com trabalhadores.

A RTP nº 2 especifica no item 3.8 que nos "elevadores de obra os cabos utilizados deverão ser de aço, com alma de fibra". Devem ser flexíveis e ter no mínimo diâmetro de 16 mm, com resistência mínima "à ruptura de 150 KN e trabalhar com um coeficiente de segurança de no mínimo dez vezes a carga de ruptura"(FUNDACENTO, 1999b, p. 26). Estas especificações auxiliam também o departamento de compras na aquisição dos componentes do equipamento.

A RTP nº 2 apresenta uma proposta de check-list para elevadores de obras e outras recomendações para manutenção dos componentes do equipamento, especificando as manutenções que devem ser feitas, semanal, diária e periodicamente.

3.2.6 - Recomendação Técnica de Procedimentos - Escadas, Rampas e Passarelas – RTP nº 4:

Percebe-se uma evolução entre as RTP elaboradas pela FUNDACENTRO com a RTP nº 4. Esta RTP apresenta conceitos, dimensões das superfícies de passagem e dos EPC necessários, especificações de materiais, procedimentos de projeto e execução que devem ser aplicados no projeto de segurança, garantindo o cumprimento da NR-18.

Estas especificações estão diretamente relacionadas a auxiliar o processo de projeto de segurança, dando opções entre tipos de materiais a serem empregados, quando empregar um tipo de solução, como projetar escadas, rampas e passarelas. Essa recomendação pode ser considerada para outros componentes de segurança, tais como em proteções de beirada de laje, plataforma de limitação de quedas de materiais, andaimes e GcR.

Quando forem especificados componentes de madeira na confecção de escadas, rampas e passarelas, a RTP nº 4 salienta o que a NR-18 (item 18.12.1) já

menciona: a madeira a ser empregada deve ser resistente, de boa qualidade, sem defeitos (nós, rachaduras, madeira seca) e não deve ser pintada.

Quando for especificado em projeto escadas metálicas ou de outro material que resista aos esforços solicitantes, recomenda-se que seja feita inspeção frequente e que o piso seja antiderrapante. Solicita-se, também, que sejam instalados capachos para limpeza da sola do calçado de segurança antes da transposição de qualquer superfície de passagem.

Apresentam-se no Quadro abaixo, algumas especificações de dimensionamento e resistência estipuladas pela RTP nº 4 para as superfícies de passagem.

Superfície de passagem	Material	Dimensões e resistência
Escada de uso individual (escada de mão)	Montante	Utilizar caibros de 10cm com comprimento máximo de 7 m (item 18.12.5.3 da NR-18) e espaçamento entre eles de no mínimo 0,45 m e no máximo 0,55 m.
	Travessas (degraus)	Espaçamento mínimo entre degraus de no mínimo 0,25 m (item 18.12.5.3 da NR-18) e no máximo 0,30 m. Devem resistir a esforços de 1,6 KN. Devem ser fixados através de encaixe nos montantes. Além do encaixe deve-se pregar as travessas nos montantes através de 2 pregos de 18x27 em cada extremidade das travessas.
	Sistema de fixação	Deve ser firmemente apoiada e ultrapassar 1 m (item 18.12.5.6a da NR-18) o ponto de apoio superior.
Escadas duplas (cavalete ou de abrir)	Montante	Comprimento máximo de 6 m (item 18.12.5.8 da NR-18) com distância mínima entre montantes no topo de 0,30 m, aumentando essas distância, progressivamente, em direção à base em 0,05 m para cada 0,30m de altura.
Escadas tipo marinheiro	Estruturas	Geralmente metálicas (NR-18).
	Uso	Em locais elevados ou de profundidade que excedam 6 m (item 18.12.5.10 da NR-18), com grau de inclinação em relação ao piso variando de 75° a 90 °, possuindo gaiola de proteção.
	Montante	A extremidade superior dos montantes deve ultrapassar 1 m a superfície que se deseja atingir (NR-18).
	Sistema de fixação	Os montantes devem ser fixados na parede a cada 3 m.

Tabela 03 - Especificações para projetos de superfícies de passagem – RTP nº 4

continua...

Superfície de passagem	Material	Dimensões e resistência	
Escadas tipo marinheiro	Travessas (degraus)	O espaçamento entre degraus deve ser de no mínimo 0,25 m e no máximo 0,30 m. A largura dos degraus deve ser de no mínimo 0,45 m e no máximo 0,55 m. A seção transversal dos degraus deve possuir um formato que facilite a pegada da mão, devendo apresentar uma resistência aproximada de três vezes o esforço solicitado (NR-18).	
	Gaiola de proteção	As escadas marinheiro com mais de 6 m de altura deverão ter gaiola de proteção. Deve ser instalada a partir de 2 m do piso (item 18.12.5.10 da NR-18), devendo ultrapassar 1 m a superfície a ser atingida acompanhando a altura dos montantes (item 18.12.5.10 da NR-18). Os anéis (aros) e barramentos (no mínimo três) devem suportar uma carga de 0,8 KN. A distância entre os anéis deverá ser de 1,20 m a 1,50 m. A distância entre a gaiola e o degrau não poderá ser superior a 0,60 m, ou seja, a gaiola terá raio de 0,30 m.	
	Plataforma intermediária	Escadas marinheiro com mais de 10 m de altura devem ter plataformas intermediárias com dimensão mínima de 0,60 m x 0,60 m, com distância máxima entre elas de 9 m e com GcR (item 18.12.5.10.5 da NR-18). Em postos de trabalho subterrâneos, essa distância será de 4 m. As plataformas de descanso devem ser providas de GcR.	
Escada de uso coletivo	Guarda-corpo-Rodapé	Altura de 1,20 m com travessão intermediário a 0,70 m e rodapé de 0,20 m.	
	Largura	**nº de trabalhadores**	**Largura mínima (m)**
		≤ 45	0,8
		> 45 e ≤ 90	1,2
		> 90 e ≤ 135	1,5*
		> 135	2*
		(*) com reforço inferior intermediário	
Rampas e Passarelas	Inclinação recomendada para evitar esforços excessivos	Mínimo 0°, máximo 15°.	
	Largura	**nº de trabalhadores**	**Largura mínima (m)**
		≤ 45	0,8
		> 45 e ≤ 90	1,2
		> 90 e ≤ 135	1,5*
		> 135	2*
		(*) com reforço inferior intermediário	
	Guarda-corpo-Rodapé	Tanto rampas e passarelas quanto áreas ao redor devem ser providas de GcR de altura de 1,20 m com travessão intermediário a 0,70 m e rodapé de 0,20 m.	
	Apoios de extremidade	Devem ser fixadas e ultrapassar no mínimo, de cada lado, 1/4 da largura total do vão.	

Tabela 03 - Especificações para projetos de superfícies de passagem – RTP nº 4 - continuação
Fonte: Fundacentro (2002)

3.2.7 – NBR 6494 – Norma de Segurança nos Andaimes:

Segundo a NBR 6494, no item 2.1, andaime é definido como: “Plataformas necessárias à execução de trabalhos em lugares elevados, onde não possam ser executados em condições de segurança a partir do piso. São utilizados em serviços de construção, reforma, demolição, pintura, limpeza e manutenção”. Em geral são constituídos por tubos metálicos de seções pré-estabelecida com travas diagonais que formam estruturas de tipo pórtico com possibilidade de regulação múltipla.

Dentro de cada tipo de serviço é necessário à utilização de um tipo específico de andaime, a tabela abaixo está representado os diferentes tipos de andaimes, e a classificação feita de acordo com a NR-18 e a NBR 6494.

ANDAIMES			
NR-18	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção	**NBR 6494**	Segurança nos Andaimes
1	ANDAIMES SIMPLESMENTE APOIADOS (ítem 18.15.10 ao 18.15.18)	1	ANDAIMES SIMPLESMENTE APOIADOS (ítem 2.1.3)
2	ANDAIMES FACHADEIROS (ítem 18.15.19 ao 18.15.25)		
3	ANDAIMES MÓVEIS (ítem 18.15.26 ao 18.15.27)		
4	ANDAIMES EM BALANÇO (ítem 18.15.28 ao 18.15.29)	2	ANDAIMES EM BALANÇO (ítem 2.1.2)
5	ANDAIMES SUSPENSOS (ítem 18.15.30 ao 18.15.44)		
6	ANDAIMES SUSPENSOS MOTORIZADOS (ítem 18.15.45)	3	ANDAIMES SUSPENSOS, MECÂNICOS (ítem 2.1.1)

Tabela 04: Comparativo da abordagem entre NR-18 e NBR 6494
Fonte: Arquivo pessoal.

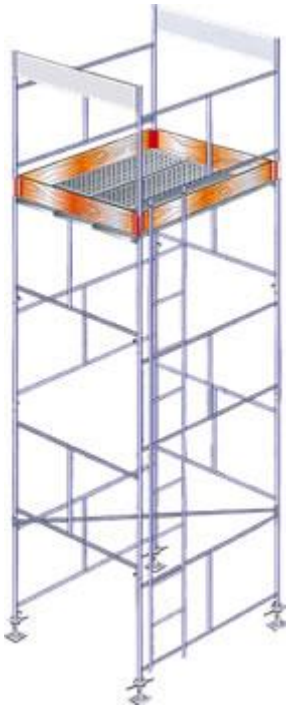


FIGURA 13: Andaime Fixo

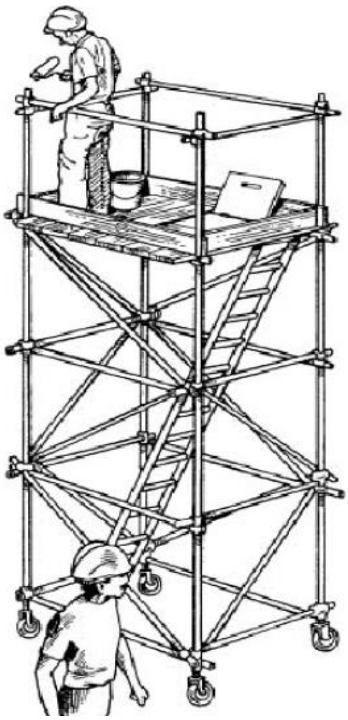


FIGURA 14: Andaime Móvel

Na NR-18, do item 18.15.1 até o item 18.15.9, estão descritos procedimentos ou medidas de segurança que se estendem para todos os tipos de andaimes; já a NBR 6494 deixa o item 3.2 voltado exclusivamente para a “Segurança e proteção nos andaimes” e o item 3.3 para a “Segurança na utilização dos andaimes”.

É notória a preocupação por parte dos órgãos normativos pela segurança dos trabalhadores em plataformas suspensas, abaixo estão em destaque alguns itens para serem observado de acordo com a NR-18.

> “**18.15.1** O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado.
> **18.15.2.7**
> b) é obrigatório o uso de cinto de segurança tipo paraquedista e com duplo talabarte que possua ganchos de abertura mínima de cinquenta milímetros e dupla trava;
> **18.15.3** O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, ser antiderrapante, nivelado e fixado ou travado de modo seguro e resistente. *(Alterado pela Portaria SIT n.º 201, de 21 de janeiro de 2011).*
> **18.15.5.1** É proibida a utilização de aparas de madeira na confecção de andaimes.
> **18.15.6** Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, conforme subitem 18.13.5, com exceção do lado da face de trabalho.
> **18.15.8** É proibida, sobre o piso de trabalho de andaimes, a utilização de escadas e outros meios param se atingirem lugares mais altos. (BRASIL3, p 272).”

É de extrema importância a observação pelo profissional a qual é responsável pela parte de segurança, e até mesmo todos envolvidos no trabalho em altura, que a NBR 6494 – Segurança nos Andaimes - vem completar a NR-18; em relação à proteção para utilização de andaimes. Todas as duas fazem menção em mesmos pontos, estes são mais importantes e requerem mais atenção no que desrespeita a segurança, como é o caso da utilização de sistema de guarda-corpo e rodapé (GcR) que é necessário uma proteção sólida, convenientemente fixada e instalada nos lados expostos das áreas de trabalho, para: andaimes, passarelas, plataformas suspensas." Os andaimes devem ser munidos, sobre todas as faces externas, de guarda-corpos, colocados a 0,50 m e 1,00 m acima do estrado e, de rodapés de no mínimo 0,15 m de altura, nos níveis de trabalho" (ABNT01, 1990, p 2); e segundo (BRASIL3, 1978, item 18.15.6) "Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, conforme subitem 18.13.5, com exceção do lado da face de trabalho".

O sistema de (GcR) é um sistema de proteção coletiva, muito simples e bastante eficaz quanto ao risco de queda do trabalhador. Os montantes dos guarda-corpos devem ser fixados às peças principais das superfícies de trabalho ou de circulação.

Recomenda-se espaçamento de 1,00 m entre os montantes.

Características básicas de um guarda-corpo:

• Parapeito superior deve estar a 1,20 m acima das áreas de trabalho ou de circulação;

• Parapeito intermediário deve ser construído com altura de 0,70 m acima das mesmas áreas;

• Rodapé de altura mínima de 20 cm.

Além das medidas de segurança em relação a (GcR), também é importante salientar a relação que tanto a NBR-6494 e NR-18, se fazem no que desrespeita a movimentação das peças de andaime, ou montagem de andaimes suspensos, próximos a rede elétrica.

3.2.8 – NR 6 – Equipamento de Proteção Individual:

Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Esta mesma norma ainda dispõe que a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, os EPI's adequados aos riscos, gratuitamente e em perfeito estado de conservação e funcionamento.

- Segundo a NR 6 são responsabilidades do empregador:

1) Aquisição do adequado ao EPI ao risco de cada atividade;

2) Exigência do uso pelos seus funcionários;

3) Fornecimento de equipamentos aprovados pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;

4) Orientação e treinamento dos trabalhadores em relação ao uso adequado, a conservação e a guarda do EPI;

5) Substituição imediata quando danificado ou perdido;

6) Responsabilizar-se pela manutenção e higienização periódicas;

7) Comunicação ao Ministério do Trabalho sobre qualquer irregularidade constatada;

8) Registro de fornecimento do EPI ao funcionário.

- Em contrapartida, cabe ao empregado:

1) Usar o EPI apenas para a finalidade a que se destina;

2) Responsabilizar-se pela guarda e conservação do equipamento;

3) Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne inadequado para uso;

4) Cumprir as determinações do empregador sobre o adequado uso.

A Seguir alguns tipos de EPI’S:

Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio **Fonte: www.ramada.com.br**	
Capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica **Fonte: www.villeprotecao.com.br**	
Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes **Fonte: www.pontodoepi.com.br**	
Óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa **Fonte: www.pontodoepi.com.br**	
Protetor facial para proteção da face contra impactos de partículas volantes **Fonte: www.pontodoepi.com.br**	

Máscara de solda para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e luminosidade intensa. **Fonte: www.pontodoepi.com.br**	
Protetor auditivo de inserção para proteção do sistema auditivo **Fonte: www.severoroth.com.br**	
Luvas para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes **Fonte: www.pontodoepi.com.br**	
Calçado para proteção contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos **Fonte: www.marluvas.com.br**	

Tabela 05: EPI's

Para proteção contra quedas em altura a NR 6 estabelece o uso dos seguintes EPI's: dispositivo trava-queda e cinturão Dispositivo trava-queda: "para proteção do usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal, quando utilizado com cinturão de segurança para proteção contra quedas" (item I.1 da NR 6).

Este tipo de dispositivo não depende das mãos para funcionar. O operário é capaz de movimentar-se no plano horizontal, bem como subir e descer escadas, rampas e pilhas de materiais sem risco de queda. Devido a ação de uma mola de retorno, o cabo retrátil não fica frouxo. No entanto, havendo movimento brusco, tropeço ou desequilíbrio do operário, o equipamento imediatamente se trava, evitando a queda de pessoas (SIMÕES, 2010).

Cinturão: Para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura, bem como a proteção durante o posicionamento (item I.2 da NR 6).

Figura 15: Cinturão de segurança
Fonte: http://segurancaesaudedotrabalho.blogspot.com

As figuras a seguir demonstram alguns tipos de dispositivos trava-quedas.

Figura 16: Dispositivo trava-queda para cabos de aço
Fonte: http://www.lojamaxipas.com.br/cat/cintos/1461.html

Figura 17: Dispositivo trava-queda retrátil
Fonte: www.protevan.com.br

Figura 18: Dispositivo trava-queda para corda
Fonte: www.protevan.com.br

Além dos dispositivos citados anteriormente, em função do trabalho realizado podem ser necessários outros equipamentos para proteção do trabalhador contra quedas. Exemplos:

Figura 19: Cadeiras suspensas
Fonte: http://www.gulin.com.br/f1.html

Figura 20: Guinchos para pessoas
Fonte: http://www.gulin.com.br/f2.html

Figura 21: Suporte de ombros
Fonte: http://www.gulin.com.br/f8.html

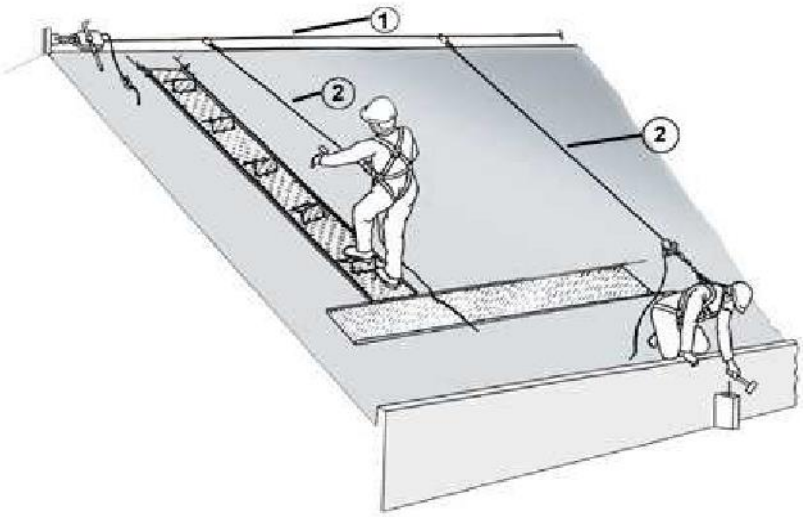


Figura 22: Passarelas para telhado
Fonte: http://www.gulin.com.br/f15.htm

Figura 23: Passarelas para telhado
Fonte: http://www.gulin.com.br/f15.html

3.2.9 – NR 35 – Trabalho em Altura:

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade. Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

A expectativa é que esta norma venha a diminuir os índices estatísticos de acidentes em altura no mercado brasileiro, deixando para trás a busca por regulamentações que estavam espalhadas por várias NR's como a 10, 12, 18, 33, 34.

Ciente da carência de informações no setor e também da variedade de trabalhos realizados em altura, a NR 35 em seu item 35.1.3 possibilita o amparo de trabalhos através de normas técnicas internacionais quando não existirem normas nacionais equivalentes.

A NR 35 estabelece as responsabilidades dos empregadores e dos funcionários

> **35.2.1 Cabe ao empregador:**
> a) garantir a implementação das medidas de proteção estabelecidas nesta Norma;
> b) assegurar a realização da Análise de Risco - AR e, quando aplicável, a emissão da Permissão de Trabalho - PT;
> c) desenvolver procedimento operacional para as atividades rotineiras de trabalho em altura;
> d) assegurar a realização de avaliação prévia das condições no local do trabalho em altura, pelo estudo, planejamento e implementação das ações e das medidas complementares de segurança aplicáveis;
> e) adotar as providências necessárias para acompanhar o cumprimento das medidas de proteção estabelecidas nesta Norma pelas empresas contratadas;
> f) garantir aos trabalhadores informações atualizadas sobre os riscos e as medidas de controle;
> g) garantir que qualquer trabalho em altura só se inicie depois de adotadas as medidas de proteção definidas nesta Norma;
> h) assegurar a suspensão dos trabalhos em altura quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível;
> i) estabelecer uma sistemática de autorização dos trabalhadores para trabalho em altura;
> j) assegurar que todo trabalho em altura seja realizado sob supervisão, cuja forma será definida pela análise de riscos de acordo com as peculiaridades da atividade;
> k) assegurar a organização e o arquivamento da documentação prevista nesta Norma.

> **35.2.2 Cabe aos trabalhadores:**
> a) cumprir as disposições legais e regulamentares sobre trabalho em altura, inclusive os procedimentos expedidos pelo empregador;
> b) colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta Norma;
> c) interromper suas atividades exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis;
> d) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho.

Em relação à Capacitação e o Treinamento do Trabalhador a NR 35 propõe no item 35.3, que o empregador deva promover programas para a realização de trabalho em altura. Para ser capacitado em trabalho em altura, o trabalhador deve ser submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de oito horas, cujo conteúdo programático deve, no mínimo, incluir:

> a) normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura;
> b) análise de Risco e condições impeditivas;
> c) riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle;
> d) sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva;
> e) equipamentos de Proteção Individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso;
> f) acidentes típicos em trabalhos em altura;
> g) condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.

Segundo esta Norma, o empregador deve realizar treinamento periódico bienal, no horário de trabalho com carga horária mínima de oito horas, e sempre que ocorrer quaisquer das seguintes situações: mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho; evento que indique a necessidade de novo treinamento; retorno de afastamento ao trabalho por período superior a noventa dias; mudança de empresa.

O treinamento deve ser ministrado por instrutores com comprovada proficiência no assunto, sob a responsabilidade de profissional qualificado em segurança no trabalho. Ao término do treinamento deve ser emitido certificado contendo o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, data, local de realização do treinamento, nome e qualificação dos instrutores e assinatura do responsável.

Para NR 35, todo trabalho em altura deve ser planejado, organizado e executado por trabalhador capacitado e autorizado.

Quando se fala em planejar o que será feito e como será feita a análise de risco exigida conta com uma forte orientação através do item 35.4.2, que descreve uma forma de interpretação para o trabalho em altura, atendendo a uma hierarquia de grau de exposição controlada do trabalhador. O ápice da hierarquia é a possibilidade de se evitar o risco trazendo o trabalho em altura para o chão literalmente, ou seja, ao invés de deslocar um trabalhador para realizar o trabalho na altura este será realizado no nível solo ou a partir do nível do solo, esta é uma ideia que deve ser sempre levada em consideração. Nem sempre evitar a altura é possível, mas já existem sistemas para baixar luminárias e assim realizar a troca de lâmpadas sem sair do chão ou câmeras instaladas em hastes com vários metros podem auxiliar uma inspeção de locais altos.

Os trabalhos em altura devem ser realizados sob supervisão, cuja forma será definida pela análise de risco de acordo com as peculiaridades da atividade. A execução do serviço deve considerar as influências externas que possam alterar as condições do local de trabalho.

Conforme exposto no item 35.4.5.1, a Análise de Risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar:

> a) o local em que os serviços serão executados e seu entorno;
> b) o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho;
> c) o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem;
> d) as condições meteorológicas adversas;
> e) a seleção, inspeção, forma de utilização e limitação de uso dos sistemas de proteção coletiva e individual, atendendo às normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda;
> f) o risco de queda de materiais e ferramentas;
> g) os trabalhos simultâneos que apresentem riscos específicos;
> h) o atendimento aos requisitos de segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras;
> i) os riscos adicionais;
> j) as condições impeditivas;
> k) as situações de emergência e o planejamento do resgate e primeiros socorros, de forma a reduzir o tempo da suspensão inerte do trabalhador;
> l) a necessidade de sistema de comunicação;
> m) a forma de supervisão.

Esta Norma considera que para os trabalhos rotineiros a análise de risco pode estar comtemplada no procedimento operacional. Já para as atividades não rotineiras, as medidas de controle devem ser evidenciadas na Análise de Risco e na Permissão de Trabalho, a qual deve ser emitida e aprovada pelo responsável pela autorização da permissão, disponibilizada no local de execução da atividade e, ao

final, encerrada e arquivada de forma a aprovar sua rastreabilidade. Esta Permissão de trabalho dever ter validade limitada à duração da atividade e ser restrita ao turno de trabalho, podendo ser revalidada pelo responsável pela aprovação nas situações em que não ocorram mudanças nas condições estabelecidas ou na equipe de trabalho.

Esta norma reforça ainda a importância dos Equipamentos de Proteção Individual, Acessórios e Sistemas de Ancoragem, os quais devem ser especificados e selecionados considerando-se a sua eficiência, o conforto, a carga aplicada aos mesmos e o respectivo fator de segurança, em caso de eventual queda.

Conforme expõe o item 35.5.2 da norma, devem ser efetuadas inspeções nos equipamentos que compõem o sistema de segurança, a periodicidade das inspeções vai depender do grau de exigência solicitado do equipamento e do nível de agressão do ambiente em que está sendo utilizado. O registro deve ser feito a cada inspeção e em situações de desgaste ou dúvidas quanto à resistência, o equipamento deverá ser descartado e inutilizado, evitando assim usos indevidos.

Existem dois tipos de inspeções: a periódica e a rotineira e fazendo uma comparação com a segurança de um veículo é possível dizer que a inspeção periódica pode ser comparada à revisão de um carro. Já a inspeção rotineira deve ser uma constante como no carro são as avaliações no veículo com relação a: luzes, nível do óleo, calibração dos pneus, água do radiador, dentre outros detalhes. Assim verificamos diariamente itens isoladamente e, de forma preventiva, verificamos todos os itens juntos durante a inspeção periódica.

A inspeção rotineira deve ser diária, antes e depois da utilização, e a qualquer momento em que o trabalhador suspeitar de que algo que afete seu sistema de trabalho possa estar comprometido. Esta inspeção diária não precisa de registro, mas, é de suma importância que ela seja inserida na rotina de trabalho, ela deve ser feita de forma rápida visualmente e através do tato. Quem realiza esta inspeção é o próprio trabalhador que deve ser capacitado para isto durante o seu treinamento obrigatório e sempre que for utilizar equipamentos diferentes do que esta acostumado.

Com relação ao cinto de segurança, esta Norma observa no item 35.3 que o mesmo deve ser do tipo paraquedista e dotado de dispositivo para conexão em sistema de ancoragem. Ela propõe ainda que o trabalhador deva permanecer conectado ao sistema de ancoragem durante todo o período de exposição ao risco

de queda e que o talabarte e o dispositivo trava-quedas devem estar fixados acima do nível da cintura do trabalhador, ajustados de modo a restringir a altura de queda e assegurar que, em caso de ocorrência, minimize as chances do trabalhador colidir com estrutura inferior.

Para finalizar, esta norma contempla informações a respeito da Emergência e Salvamento. Sendo assim, estabelece que o empregador deva: disponibilizar equipe para respostas em caso de emergências para trabalho em altura; assegurar que a equipe possua os recursos necessários para as respostas a emergências. Esta Norma aborda ainda que as pessoas responsáveis pela execução das medidas de salvamento devem estar capacitadas a executar o resgate, prestar primeiros socorros e possuir aptidão física e mental compatível com a atividade a desempenhar.

É necessário ressaltar que a pressão psicológica para um resgate em altura é muito grande e a norma prevê isto em 35.6.4, buscando evitar que a pessoa despreparada atue ou pode acabar por gerar uma nova vítima. A prática de resgate deve ser uma constante e o momento correto para este treinamento não deve ser quando o acidente acontecer. Acionar os bombeiros não deve ser a estrutura do plano de resgate.

3.2.10 – BS 8800:1996 - Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Industrial:

O objetivo do guia para Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacionais (SSO), elaborado pelo British Standard Institute – BSI, é “capacitar a integração do gerenciamento de Saúde e Segurança Industrial (SSI) dentro de um sistema global de gerência” (BRASIL, 2003d, p. 5). Este guia procura integrar o gerenciamento do SSO com a administração de outros aspectos do desempenho da empresa, com a finalidade de minimizar os riscos, aprimorar o desempenho da empresa, ajudar as organizações a estabelecerem uma imagem responsável no mercado onde atuam.

Isto é, a BS 8800 fornece orientação sobre o desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de SSO e as ligações com outras normas de sistemas de gerenciamento.

A BSI é a organização nacional independente responsável por preparar normas britânicas, e a BS 8800 é um documento que apresenta as orientações e as recomendações desta instituição. Não deve ser citada como se fosse uma especificação nem pode ser usada para fins de certificação. Fornece orientação sobre o desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de SSO, através:

a) do levantamento da situação inicial da empresa, comparando com a legislação que trata de SSO; o sistema de gerenciamento de SSO existente dentro da empresa; o desempenho do setor; a eficácia de recursos existentes, dedicados ao gerenciamento de SSO;

b) da implantação da política de SSO, incluindo os seguintes compromissos: reconhecer a SSO como parte integral do desempenho da empresa; obter elevado nível de desempenho de SSO, com atendimento dos requisitos legais; proporcionar recursos para implemento da política; estabelecer e publicar os objetivos de SSO; colocar o gerenciamento de SSO como responsabilidade primordial em todos os níveis hierárquicos; assegurar a compreensão, implementação e manutenção em todos os níveis dentro da empresa; promover o envolvimento e interesse dos empregados a fim de obter compromissos com a política e sua implementação; treinar os funcionários a fim de que sejam competentes para executar suas tarefas e responsabilidades;

c) da organização da SSO, que deve ser realizada com delegação de responsabilidades, do conhecimento da SSO e da elaboração da documentação, a fim de capacitar e implementar a SSO;

d) do planejamento e implementação de ferramentas para avaliação dos riscos; da identificação dos requisitos legais, estabelecendo planos, objetivos e ações corretivas no caso de não conformidades;

e) da medição do desempenho, promovendo informações sobre a eficácia do sistema de gerenciamento de SSO;

f) de auditorias periódicas, que possibilitem a avaliação mais profunda de todos os elementos do sistema de SSO.

É importante que existam profissionais de áreas multidisciplinares para atuar no desenvolvimento do sistema de gestão de segurança. Devem favorecer a consecução das atividades fins da empresa, preservando o meio ambiente, “ter conhecimentos quanto à realidade e cultura da empresa, e não apenas da teoria ou normas de referência” (MORAES JUNIOR, 2004, p. 74).

3.2.11 – Bricklayer Unit Standard e Carpentry Unit Standard:

As normas de certificação Bricklayer Unit Standard e Carpentry Unit Standard elaboradas pela South African Qualifications Authority (SAQA, 2003), órgão formado por membros indicados pelo Ministério da Educação e Trabalho da África do Sul, apresentam um modelo para treinamento, formação e capacitação de pedreiros e carpinteiros, respectivamente. Estabelecem as atribuições e descrevem as tarefas que devem ser desempenhadas nestas categorias profissionais.

Apresentam também, módulos de capacitação para compreensão de matérias como a matemática, economia, ciências sociais e orientações sobre saúde e qualidade de vida. Especificam o tipo de linguagem a ser utilizada no treinamento, através de descrição e ilustração dos procedimentos para execução e construção do empreendimento, de acordo com as tarefas que devem ser executadas pelo profissional. Referem-se ao uso de tecnologias para resolução de problemas e à compreensão do seu impacto.

Identificam e explicam os cuidados de uso, preservação e manutenção das ferramentas, materiais e equipamentos usuais da função. Encontram-se descritas as práticas de canteiro relativas à segurança e ao planejamento, quando trata da definição e implantação do projeto do layout de canteiro e da atualização do mesmo conforme as etapas de obra; do fechamento da obra [tapumes]; das acomodações; da prevenção contra incêndios; da identificação dos riscos; dos almoxarifados para estocagem, da organização e do controle de materiais.

Descrevem a importância do treinamento em relação à proteção dos equipamentos, da segurança elétrica e mecânica em todas as fases da execução de serviços de pedreiro/carpinteiro e da organização das áreas de vivência. Sugere consultar normas, regulamentos e legislações de segurança para a manutenção da segurança no ambiente de trabalho por todo o tempo de execução do empreendimento.

Entre elas, cita a Norma Occupational Health and Safety Assessment Series – 18001 (OHSAS-18001).

Quanto a quedas em altura, o nível 1 destas normas apresenta um capítulo sobre montagem e desmontagem de andaimes. Nesse capítulo descreve a importância de o projeto e o detalhamento da montagem do equipamento seguirem

a legislação da OHSAS, a necessidade de as ferramentas estarem acessíveis durante a execução.

Além disso, ressalta o fato de que o ajudante deve se limitar a manusear os materiais conforme as instruções do candidato a pedreiro. O nível 4 apresenta a necessidade de inclusão nas atividades de carpintaria, a execução de proteções, plataformas, rampas e passarelas seguras para carrinhos de mão. Também são disposições destas normas o treinamento do profissional para quantificação através de projetos e cotação de materiais para apresentação ao contratante, noções sobre fluxo de caixa, lucro e prejuízos.

3.3 - TÉCNICAS DE PREVENÇÃO DE QUEDAS

Segundo Pereira (2011) a prevenção de quedas em altura deve atender a uma sequência, para os diferentes graus de prevenção de quedas:

- *Redução do tempo de exposição ao risco:* transferir o que for possível para o nível mais baixo, a fim de que o serviço seja executado no solo, eliminado assim o risco. Ex.: peças pré-montadas.
- *Impedir a queda:* eliminar o risco por meio da concepção e organização do trabalho na obra. Ex.: colocação de guarda-corpo.
- *Limitar a queda:* se a queda for impossível, deve-se recorrer a proteções que a limitem. Ex.: redes de proteção.
- *Proteção individual:* se não for possível a adoção de medidas que reduzam o tempo de exposição, impeçam ou limitem a queda de pessoas, deve-se recorrer a equipamentos de proteção individual. Ex.: cinto de segurança.

Para trabalhos normais, esta técnica de proteção individual deve ficar limitada a tarefas de curta duração, no entanto, deve-se utilizar a proteção individual quando o risco total das operações de colocação e/ou desmontagem da proteção coletiva for superior ao uso da citada proteção coletiva.

Sempre que possível deve-se combinar duas técnicas de prevenção, visando a máxima proteção dos trabalhadores.

Segundo Roque (2011) os fatores que influenciam as técnicas utilizadas são: tempo de exposição; número de pessoas envolvidas, repetitividade do serviço, custo x benefício, produtividade, espaço físico e suas interferências.

4 CONCLUSÃO

Com o passar dos anos, a busca pela proteção do trabalhador vem se tornando máxima na indústria da construção civil, tendo em vista a preocupação constante com a segurança do trabalhador, devido o segmento de não possuir uma cultura e de não se atentar a essa problemática tão importante.

Este trabalho então buscou mostrar medidas de prevenção para os trabalhos em altura que possibilitem a minimização dos acidentes de trabalho e preservem a integridade da saúde dos trabalhadores.

Assim, percebe-se a necessidade de utilizar o conhecimento na busca incessante de soluções, através do aprimoramento da segurança e a utilização de EPI's, sejam eles individuais ou coletivos, porém, o que se observa é que mesmo fornecendo condições seguras de trabalho e equipamentos de segurança, ainda é preciso treinar o funcionário para a execução de suas atividades, bem como inspecioná-lo. Essa proteção precisa ser aplicada a todos aqueles que fazem a obra acontecer, desde o colaborador ao presidente de uma construtora.

Tendo sempre como base as normas regulamentadoras, as quais nos auxiliam na elaboração dos planos, projetos de segurança, ordens de serviço, etc. e que estão sempre em evolução para cada vez mais nos ajudar evitando assim riscos maiores.

O presente trabalho, portanto, contribui para que se tenha uma visão mais abrangente dos dispositivos utilizados em trabalho em altura, bem como atentar para os critérios que se deve se ter no momento da aquisição, montagem, utilização e manutenção dos mesmos no canteiro de obras, objetivando a otimização e racionalização dos processos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 7678. **Segurança na execução de obras e serviços de construção**. Rio de Janeiro, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6494**: segurança nos andaimes. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7678**: segurança na execução de obras e serviços de construção. Rio de Janeiro, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NR 35**: Trabalho em altura;

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Análise de acidentes do trabalho:** dados 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de aplicação da norma regulamentadora NR 17**. 2 ed. Brasília: MTE, SIT, 2002, 101 p. il.

BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 – Ergonomia**.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**.

BRASIL1, Ministério do Trabalho. FUNDACENTRO Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho. Engenharia de Segurança do Trabalho na Indústria da Construção Civil: **Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura**. 1. ed. São Paulo: Fundacentro, 2001. 97p.

BRASIL2, Ministério do Trabalho. **Constitui Grupo Técnico sobre Trabalho em Altura**. Portaria nº 220, de 6 de maio de 2011. D.O.U. de 10/05/2011 - Seção 1 - pág. 118

BRASIL3, Ministério do Trabalho. **Aprova as Normas Regulamentadoras** – NR - do capítulo V, do título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, 9. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Lex: Segurança e Medicina do Trabalho. NR18 item 18.15, São Paulo, p 272, 65 ed. 2009.

BS 8437 - Code of practice for selection, use and maintenance of personal fall protection systems and equipment for use in the workplace.

DUARTE, W. M. C. **Proteção contra acidentes de trabalho em diferença de nível na construção civil**. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso - UEPG, Paraná, 2005.

FUNDACENTRO. **Recomendação técnica de procedimentos – RTP nº 1**: medidas de proteção contra quedas de altura. São Paulo, 1999a.

FUNDACENTRO. **Recomendação técnica de procedimentos – RTP nº 2**: movimentação e transporte de materiais e pessoas – elevadores de obra. São Paulo, 1999b.

FUNDACENTRO. **Ministério do Trabalho e Emprego. Recomendação técnica de procedimentos – RTP nº 4**: escadas, rampas e passarelas. São Paulo, 2002.

HSG 33 – Health and Safety in Roof Work. HSE Health and Safety Executive.

INDG 401 - The Work at Height Regulations 2005 (as amended) A brief guide. HSE Health and Safety Executive. http://www.hse.gov.uk/pubns/indg401.pdf