

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE SUL DE MINAS – UNIS / MG
ENGENHARIA CIVIL

N. CLASS.	M690
GUTTER	67290
ANO/EDIÇÃO	2014

**ADEQUAÇÃO DA OBRA DO CONDOMÍNIO MARIA REZENDE BRAGA A
NORMA REGULAMENTADORA 35**

MILLER RHAMER FARIA DE SOUZA

Varginha/MG
2014

FEPESMTG

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE SUL DE MINAS – UNIS / MG
ENGENHARIA CIVIL

**ADEQUAÇÃO DA OBRA DO CONDOMÍNIO MARIA REZENDE BRAGA A
NORMA REGULAMENTADORA 35**

MILLER RHAMER FARIA DE SOUZA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG, como pré-requisito para obtenção de crédito na disciplina de TCC 2, sob orientação da Prof^a. Ms. Ivana Prado de Vasconcelos.

Varginha/MG
2014

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE SUL DE MINAS – UNIS / MG
ENGENHARIA CIVIL

ADEQUAÇÃO DA OBRA DO CONDOMÍNIO MARIA REZENDE BRAGA A
NORMA REGULAMENTADORA 35

MILLER RHAMER FARIA DE SOUZA

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau em Engenharia Civil no Centro Universitário do Sul de Minas pela banca examinadora:

Prof. Ms. Ivana Prado de Vasconcellos
Orientadora

Prof. Ms. Alexandre Lopes
Examinador

Prof. Leopoldo Umberto Ribeiro Junior
Examinador

Varginha / MG

11 de junho de 2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que de alguma maneira fizeram parte desta caminhada e deixaram uma parcela de contribuição. Sem a força dos familiares e amigos, jamais teria obtido êxito.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais pelos esforços envidados durante toda a minha vida, para que a realização dos meus sonhos fosse sempre possível.

Agradeço a todos os professores que contribuíram e fizeram parte da minha educação acadêmica e pessoal, em especial ao minha orientadora Ivana Prado de Vasconcelos.

Agradeço a empresa Ramos Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico pela oportunidade dada e conhecimento passado durante o período de estágio.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 NR-35 TRABALHO EM ALTURA	10
3.1.1 APLICABILIDADE	10
3.1.2 RESPONSABILIDADES	10
3.1.3 CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO	11
3.1.4 PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E EXECUÇÃO	12
3.1.5 DADOS ESTATÍSTICOS	15
4 METODOLOGIA	18
5 SOLUÇÕES REALIZADAS NO LOCAL	19
6 DIRETRIZES PARA OBRAS SIMILARES	31
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção se estende por todo país com grandes obras, tais como prédios, viadutos, estádios, hospitais, pontes, usinas e etc. Um dos maiores problemas deste setor é o alto índice de acidentes em trabalhos em altura, que podem causar lesões sérias e até mesmo óbitos, ocasionando perdas de tempo, perdas de materiais e até afastamento de funcionários temporariamente, além de um enorme transtorno para os empregadores.

Devido aos altos índices de acidentes na construção foram criadas as Normas Regulamentadoras, através da Portaria nº 3.214 de 08 de Junho de 1978. Para estabelecer os quesitos necessários a proteção contra quedas, pode-se destacar duas normas, sendo estas: NR-18 (Programa de Condições e Meio Ambiente na Indústria da Construção) e NR-35 (Trabalho em Altura) publicada pela Portaria SIT n.º 313, de 23 de Março de 2012.

Este trabalho apresenta a adequação da obra do Condomínio Maria Rezende Braga, situado em Varginha/MG, às normas citadas, com a finalidade de atender as exigências do Ministério do Trabalho e Emprego. A obra é composta por dois prédios, sendo estes divididos em um andar destinado a lojas comerciais, dois níveis de estacionamento, um nível de área de lazer e onze pavimentos tipo, sendo quatro apartamentos por andar, totalizando 88 apartamentos. O sistema construtivo utilizado nos quatro primeiros pavimentos é o concreto armado, e nos demais alvenaria estrutural.

Na primeira etapa do trabalho, foi realizado um estudo a NR-35 e visitas a construção em questão, para levantamento prévio de situações inadequadas no que tange trabalho em altura. Pode-se destacar algumas situações encontradas no local, tais como: falta de tela protetora, falta de plataforma primárias e secundárias, falta de amarração na torre de elevador falta de guarda corpo e rodapé, instalação inadequada de tubo para cabo guia e os próprios cabos guias inadequados.

Desta maneira foi elaborado um modelo para adequação do local, atentando aos riscos eminentes contra quedas de materiais e pessoas e os tipos de fixações adequados a serem utilizados nas estruturas, evitando possíveis acidentes. Posteriormente foram determinadas diretrizes de execução de sistemas de proteção contra quedas em trabalho a altura, que poderão ser úteis a obras similares.

Este trabalho tem o intuito de apresentar os problemas e as medidas a serem adotadas para diminuir a incidência de acidentes de trabalho em altura na construção civil. A fiscalização através dos órgãos competentes, seguindo as normas do Ministério do Trabalho e Emprego com embasamento nas NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na

Indústria da Construção Civil) e NR-35 (Trabalho em Altura), deverá ser constante na prevenção dos acidentes do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo o entendimento acerca das etapas envolvidas em um trabalho em altura e sua implantação a obra de um condomínio de múltiplos pavimentos, tendo como respaldo a nova Norma Regulamentadora NR-35 e a NR-18. A intenção é demonstrar os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em diferenças de níveis, envolvendo a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Posteriormente determinar diretrizes e procedimentos executivos que servirão como orientação para obras em alvenaria estrutural em que o trabalho em altura for necessário, de acordo com a NR-35 e a NR-18, exigidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar um estudo a NR- 35 e ao tópico específico da NR-18 que trata de trabalho em altura;
- ✓ Identificar os procedimentos inadequados na obra;
- ✓ Propor alterações imediatas nos locais onde haja riscos mais significativos;
- ✓ Implantar as medidas propostas pelas normas a construção que minimizem os riscos aos trabalhadores e prejuízos ao proprietário da obra.
- ✓ Determinar as diretrizes executivas.
- ✓ Produzir um estudo técnico científico visando a prevenção de acidentes na indústria da construção.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 NR-35: TRABALHO EM ALTURA

Com a finalidade de abordar os tópicos dispostos na NR-35 será feita a seguir uma explanação, onde serão apontados os aspectos que foram executados neste trabalho.

3.1.1 APLICABILIDADE

A NR-35 publicada pela Portaria SIT nº 313, de 23 de março de 2012, 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.

De acordo com o item 35.1.2 desta norma, considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda. O item 35.1.3 determina que a mesma se complementa com as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos Órgãos competentes e, na ausência ou omissão dessas, com as normas internacionais aplicáveis.

3.1.2 RESPONSABILIDADES

Com a finalidade de proporcionar maior segurança para preservar a integridade física dos trabalhadores, bem como danos à propriedade, ao meio ambiente de trabalho e a proteção das pessoas que transitam nas áreas próximas do empreendimento, a norma estabelece responsabilidades a aqueles que compõem o canteiro de obras.

De acordo com o item 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.

De acordo com o item 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.

3.1.3 CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

O item 35.3.2 considera-se trabalhador capacitado para trabalho em altura aquele que foi 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.

Vale ressaltar que diversos itens da norma afirmam ser de inteira responsabilidade do empregador, prover a capacitação dos trabalhadores.

3.1.4 PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E EXECUÇÃO.

Todo trabalho em altura deve ser planejado, organizado e executado por trabalhador capacitado e autorizado. Considera-se trabalhador autorizado para trabalho em altura aquele cujo estado de saúde foi avaliado, tendo sido considerado apto para executar essa atividade e que possua anuência formal da empresa.

De acordo com o 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.

Para atividades rotineiras de trabalho em altura a análise de risco pode estar contemplada no respectivo procedimento operacional.

Inciso no item 35.4.6.1 os procedimentos operacionais para as atividades rotineiras de trabalho em altura devem conter, no mínimo:

- a) as diretrizes e requisitos da tarefa;
- b) as orientações administrativas;
- c) o detalhamento da tarefa;
- d) as medidas de controle dos riscos características à rotina;
- e) as condições impeditivas;
- f) os sistemas de proteção coletiva e individual necessários;
- g) as competências e responsabilidades.

A NR-35 determina que deve ser observado a utilização quanto ao uso dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) – NR-6. Os empregados são obrigados a utilizar o EPI disponibilizado pela empresa sob pena de demissão por justa causa pela falta do seu uso ou por uso errado (MTE, 2010). O empregador poderá responder criminal ou civilmente, além de ser multado pelo MTE, conseqüentemente a falta dos equipamentos de proteção individual e coletiva pode resultar em acidentes com conseqüências graves (PACHECO, 2010).

Os EPC - Equipamentos de Proteção Coletiva - visam a proteção contra riscos comuns e gerais que possam afetar várias pessoas e localidades da obra. Também enfocam o conceito de mudanças de atitudes, comportamentos, hábitos e modos de executar os serviços. (PACHECO, 2010, p. 33).

Quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas. De acordo com a NR-18, os empregados devem agrupar todos EPI's e EPC's necessários para cada tarefa, e certificar do seu estado de conservação e periodicidade de ensaios.

As figuras abaixo referem-se aos equipamentos de proteção individual EPI'S, que serão abordados na obra em estudo. Pode-se citar como exemplo, creme protetor solar, botina,

capacete, óculos de segurança (obrigatório em todo tipo de atividade da obra) e luva de proteção (obrigatório em atividades de contato com concreto ou argamassa).

Figura 1 – Exemplos de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).



Citação: <http://www.oitopassos.com/2012/07/23/kits-de-primeiros-socorros-para-empresas-dicas>

As figuras abaixo referem-se aos equipamentos de proteção coletivos EPC'S que são utilizados para demarcar ou isolar locais com risco de quedas, como por exemplo, cones e fitas zebradas.

Figura 2 – Exemplos de Equipamento de Proteção Coletiva (EPC).



Citação: <http://www.zelotreinamentos.com.br/epis.php>

As figuras abaixo referem-se aos equipamentos de proteção individual (EPI'S) utilizados especificamente em trabalho em altura para evitar quedas dos trabalhadores, como por exemplo, cinto tipo paraquedista e talabartes.

Figura 3 - Cinturão de segurança e Talabarte de segurança - NR 35



Citação: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/cdNr10/Manuais/Manual%20NR-10.pdf>

As figuras abaixo referem-se aos dispositivos que servem de fixação do talabarte à linha de vida, com intuito de prevenir quedas de trabalhadores, como por exemplo, trava queda, fita de ancoragem e mosquetão.

Figura 4 - Dispositivo trava quedas, Fita de ancoragem e Mosquetão – NR 35



Citação: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/cdNr10/Manuais/Manual%20NR-10.pdf>

3.1.5 DADOS ESTATÍSTICOS

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego, o setor da Construção Civil é um dos que mais causam acidentes de trabalho no Brasil, este número ultrapassou os 35 mil acidentes no ano de 2010. Dentre os acidentes de trabalho, os relacionados a Trabalhos em Altura são os que mais geram o óbito e afastamento.

De acordo com dados da Inspeção em Segurança e Saúde no Trabalho, a construção civil é o setor econômico que mais sofreu interdições e embargos no período de janeiro a setembro de 2012, tendo 2.339 interdições contra 272 da industrial metal, que foi o

segundo colocado. Este setor da economia também foi o primeiro em acidentes analisados, 381 acidentes no período acompanhado.

Segue abaixo quadro estatístico relativo à situação de acidentes do trabalho na Região Sudeste. As informações apresentadas nessa seção foram extraídas do Sistema Único de Benefícios – SUB e do Sistema de Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT, desenvolvido pela DATAPREV para processar e armazenar as informações da CAT que são cadastradas nas Agências da Previdência Social ou pela Internet (INSS, 2013).

Quadro 1 - Acidentes do Trabalho de 2009 a 2011

Capítulo 31 - Acidentes do Trabalho

31.2 - Quantidade de acidentes do trabalho, por situação de registro e motivo, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação - 2009/2011 (continuação)

GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	Anos	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO					Sem CAT Registrada
		Total	Com CAT Registrada			Total	
			Típico	Trajetos	Doença do Trabalho		
Sergipe	2009	3.122	2.256	1.770	376	110	866
	2010	3.158	2.386	1.890	393	103	772
	2011	3.555	2.683	2.107	502	74	872
Bahia	2009	26.483	15.395	12.200	2.238	957	11.088
	2010	24.567	14.046	10.985	2.223	638	10.521
	2011	23.597	14.227	11.219	2.403	605	9.370
SUDESTE	2009	392.432	305.771	242.006	52.720	11.045	86.661
	2010	382.216	303.983	239.047	55.428	9.508	78.233
	2011	387.142	311.948	244.681	58.429	8.838	75.194

Fonte: http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/office/1_121023-162858-947.pdf

O representante do Ministério do Trabalho Sr. Jeferson Seidler informou que o número de acidentes nas grandes obras mantém a média dos últimos anos, não teve um aumento em relação à média histórica, mas apesar de serem obras mais estruturadas os fiscais ainda encontram muitas irregularidades (ALTAFIN, 2013). A obra já havia sido fiscalizada pelo órgão competente onde essas irregularidades tinha sido notificada em um curto prazo para serem adequadas, e se os mesmos não fossem resolvidos, a obra poderia ser interditada até a total segurança dos trabalhadores.

Foi observado em visitas a obra do condomínio Maria Rezende Braga, em um período de 30 dias, que quase a totalidade dos funcionários não visavam a segurança e a proteção de si mesmos, bem como a de terceiros. Estes trabalhadores executavam suas funções sem equipamentos de proteção individual (EPI) e em locais sem proteção coletiva (EPC), realizando tarefas com alternativas improvisadas que não condizem com as normas de segurança pautadas pela NR-35

A maioria dos acontecimentos são previsíveis e preveníveis, e ao contrário do que sugere a palavra “acidente”, são elementos determinados, relacionados a fatores de risco presentes nos sistemas produtivos. O conhecimento advindo da análise amplia as probabilidades de prevenção (MTE, 2010).

4 METODOLOGIA

Segundo (AYRES, 2001), os acidentes relacionados a quedas estão entre os acidentes que mais ocorrem, e os motivos estão muito relacionados à falta de equipamentos disponibilizados pelas empresas e a inexistência de treinamentos específicos para Trabalhos em altura. Para viabilizar esta pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico para ter o conhecimento necessário sobre as normas regulamentadoras e equipamentos de segurança exigidos.

Posteriormente foram realizadas análises dos riscos no local para adequação a NR-35, onde foram constatadas diversas situações inadequadas, dentre elas: falta de tela protetora em todo perímetro da obra, que demonstrou iminente o risco de queda de materiais; falta de plataforma primárias e secundárias para evitar queda de matérias; falta de amarração na torre de elevador colocando em risco o transporte de materiais e pessoas, podendo ocasionar acidentes fatais; falta de guarda corpo e rodapé para evitar queda de materiais e pessoas nas aberturas do poço do elevador e caixa de escada; instalação inadequada de tubo para cabo guia e os próprios cabos guias inadequados, colocando em risco de queda os trabalhadores.

Em seguida, foram implantadas as medidas de segurança cabíveis, sob supervisão do responsável técnico da obra. Finalmente foi elaborado diretrizes executivas, para obras com características similares, como produto final deste trabalho.

As análises feitas e resultados foram dispostas em caráter monográfico, baseando-se em pesquisas bibliográficas em normas, artigos e órgãos competentes de fiscalização. Para alcançar com sucesso os objetivos foi preciso fazer um levantamento fotográfico de conformidades e não conformidades, a fim de relacionar a situação real e o exigido pela norma.

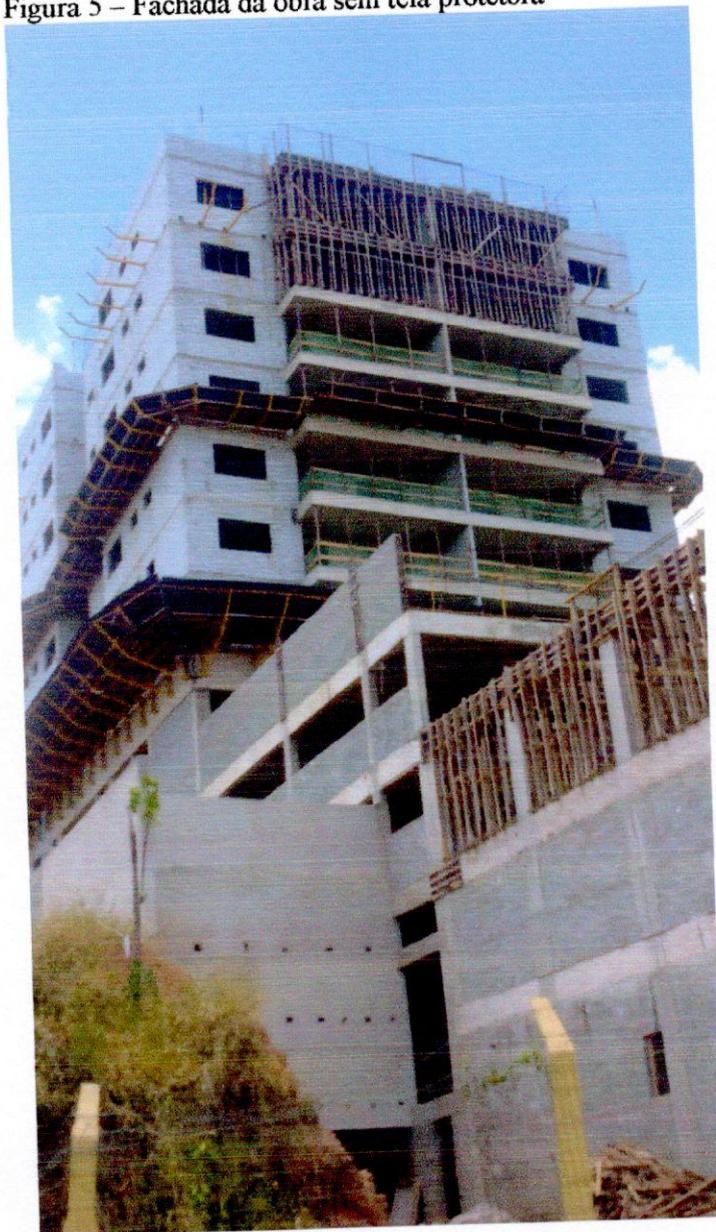
5 SOLUÇÕES REALIZADAS NO LOCAL

Este item visa apresentar os problemas encontrados no local, a exigência da NR-35 (Trabalho em altura) e NR-18 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção), bem como as soluções adotadas e suas respectivas justificativas.

a) A obra não possui tela protetora em todo seu perímetro.

Segue abaixo foto da fachada principal onde é abordado a falta de tela protetora na obra.

Figura 5 – Fachada da obra sem tela protetora



Fonte: Do autor

Solução: De acordo com o item 18.13.9 da NR-18, o perímetro da construção do edifício deve ser fechado com tela a partir da plataforma principal de proteção, a tela deve constituir-se de uma barreira protetora contra projeção de materiais e ferramentas e deve ser instalada entre as extremidades de 2 (duas) plataformas de proteção consecutivas, só podendo ser retirada quando a vedação da periferia, até a plataforma imediatamente superior, estiver concluída.

Na obra não foi adotado essa medida de proteção de segurança, pelo fato que foi realizado um estudo junto ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), onde foi abordado que já estava sendo executado os outros sistemas de segurança contra quedas de pessoas e materiais. Como a obra está sendo executada em um local afastado do centro urbano, e por não possuir transito de pedestres em todo seu perímetro, ficou descaracterizado o sistema de proteção de tela.

b) Falta de amarração na construção da torre de elevador.

Segue abaixo foto da construção da torre de elevador de carga e pessoas, onde é abordado a falta de tela protetora e falta de amarração da torre.

Figura 6 – Torre do elevador de carga de materiais / pessoas.



Fonte: Do autor

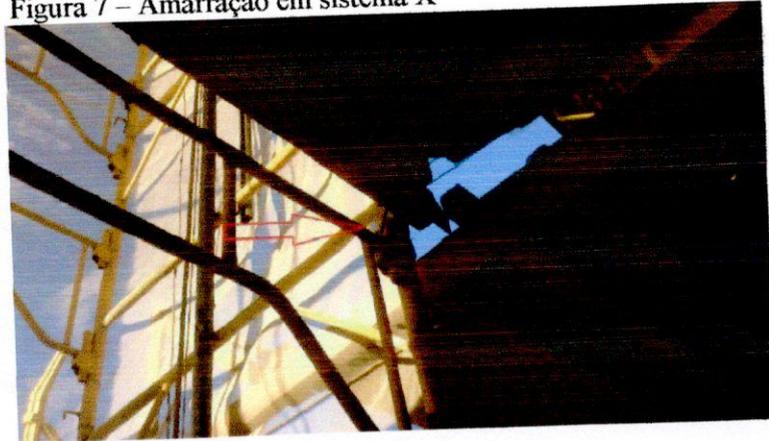
Solução: De acordo com o item 18.14.23.1 da NR-18 nos edifícios em construção com 12 (doze) ou mais pavimentos, ou altura equivalente é obrigatória a instalação de, pelo menos, um elevador de passageiros, devendo o seu percurso alcançar toda a extensão vertical da obra e o mesmo fixado a estrutura.

No local por se tratar de uma obra com 16 (Dezesseis) pavimentos foi construído uma torre de elevador de carga e pessoas, dotado de proteção em todo seu perímetro com tela protetora, fixado com três tipos de amarração, conforme descrição abaixo:

Seguem abaixo fotos do elevador de carga e pessoas, onde são abordados a tela protetora no elevador e os tipos de amarrações executadas no mesmo.

- Travada em sistema X em todos os andares.

Figura 7 – Amarração em sistema X



Fonte: Do autor

Figura 8 – Amarração em sistema X



Fonte: Do autor

- Travada em caracol de 2 em 2 andares

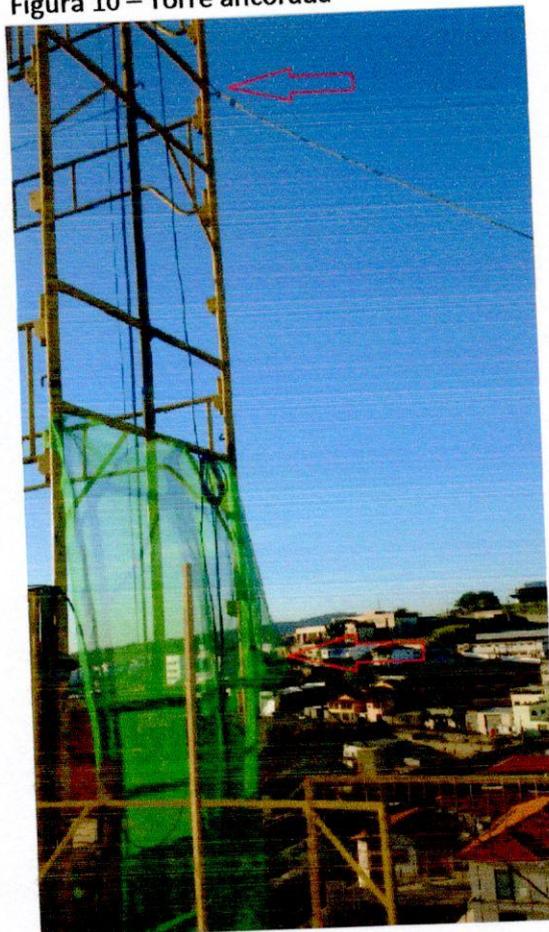
Figura 9 – Amarração em sistema caracol



Fonte: Do autor

➤ Ancorada de 3 em 3 andares

Figura 10 – Torre ancorada



Fonte: Do autor

c) Falta de plataforma principal na edificação.

Segue abaixo foto da fachada da obra, onde é abordado a falta de plataforma principal de proteção.

Figura 11 – Fachada da obra sem plataforma de segurança.



Fonte: Do autor

Solução: De acordo com o item 18.13.6. da NR-18 em todo perímetro da construção de edifícios com mais de 4 (quatro) pavimentos ou altura equivalente, é

obrigatória a instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje que esteja, no mínimo, um pé-direito acima do nível do terreno.

No local foi instalado uma plataforma principal em todo perímetro da edificação, de maneira resistente e mantida sem sobrecarga que possa prejudicar a estrutura.

A plataforma principal possui 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) de projeção horizontal da face externa da construção, 1 (um) complemento de 0,80 m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus), a partir de sua extremidade.

A plataforma principal foi fixada na estrutura convencional de concreto armado, sendo feita de perfil metálico com treliças em balanço.

Segue abaixo foto da fachada da obra, onde é abordado a plataforma principal de proteção executada na primeira laje da obra.

Figura 12 – Plataforma principal feita em perfil metálico



Fonte: Do autor

d) A falta e a dificuldade de instalação das plataformas secundárias nos andares da obra, pelo fato de se tratar de uma obra em alvenaria estrutural sem pilares e vigas.

Segue abaixo foto da fachada da obra, onde é abordado a falta de plataforma secundária de proteção.

Figura 13 – Lateral da obra



Fonte: Do autor

Solução: De acordo com o item 18.13.7. da NR-18 acima e a partir da plataforma principal de proteção, devem ser instaladas, também, plataformas secundárias de proteção, em balanço, de 3 (três) em 3 (três) lajes e cada plataforma deve ser instalada logo após a concretagem da laje a que se refere e retirada somente, quando a vedação da periferia, até a plataforma imediatamente superior, estiver concluída.

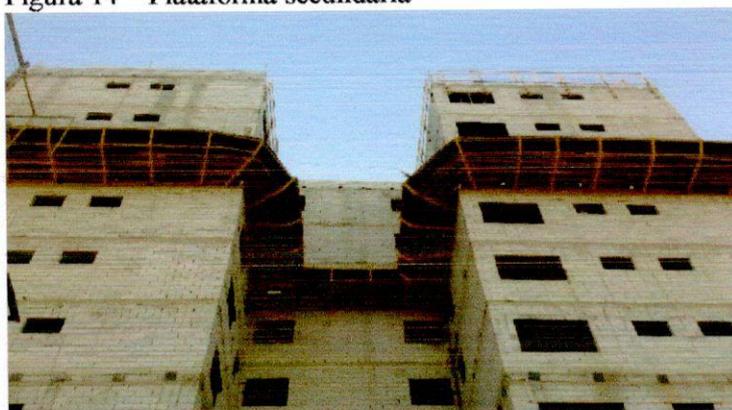
Na obra foi executada as plataformas secundárias nos pavimentos acima da plataforma principal de 3 (três) em 3 (três) lajes, sendo as mesmas retiradas somente após o termino da vedação da periferia.

As plataformas secundárias foram executadas com 1,40 m (um metro e quarenta centímetros) de balanço e um complemento de 0,80 m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus), a partir de sua extremidade atendendo ao item 18.13.7.1 na NR-18.

Uma das maiores dificuldades encontradas foi na instalação das plataformas secundárias, pelo fato de se tratar de uma obra em alvenaria estrutural. Por esse motivo a obra não possui vigas e pilares para a fixação das mesmas. Após realizado um estudo junto ao engenheiro da obra, foi instalado grampos em forma de U, que foi concretado junto a laje para a fixação dos perfis metálicos das plataformas secundárias.

Seguem abaixo fotos da obra, onde são abordados a plataforma principal de proteção executada e sistemas de execução dos grampos em forma de U que servem para fixação dos perfis metálicos das plataformas.

Figura 14 – Plataforma secundária



Fonte: Do autor

Figura 15 – Grampos para fixação dos perfis metálicos



Fonte: Do autor

Figura 16 – Grampos para fixação dos perfis metálicos

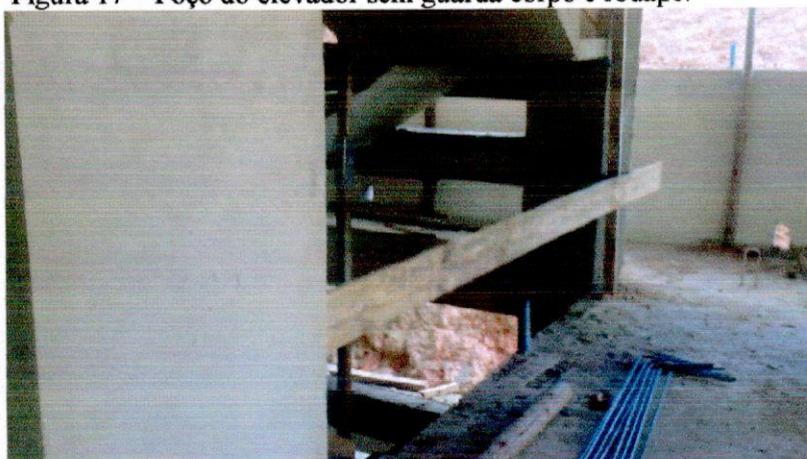


Fonte: Do autor

e) Falta de guarda corpo e rodapé em alguns lugares da edificação.

Segue abaixo foto do poço de elevador da obra, onde é abordado a falta de tela protetora e falta de guarda corpo e rodapé.

Figura 17 – Poço do elevador sem guarda corpo e rodapé.



Fonte: Do autor

Solução: De acordo com o item 18.13.3 da NR-18 os vãos de acesso às caixas dos elevadores devem ter fechamento provisório de, no mínimo, 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de altura, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura, até a colocação definitiva das portas.

Na obra foi colocado fechamento na caixa do elevador com 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de altura para o travessão superior, 0,70 m (setenta centímetros) para o travessão intermediário, rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros) e fechamento com tela entre os vãos atendendo o item 18.13.5. da NR-18. O mesmo sistema de proteção foi executado na escada que dá acesso aos pavimentos.

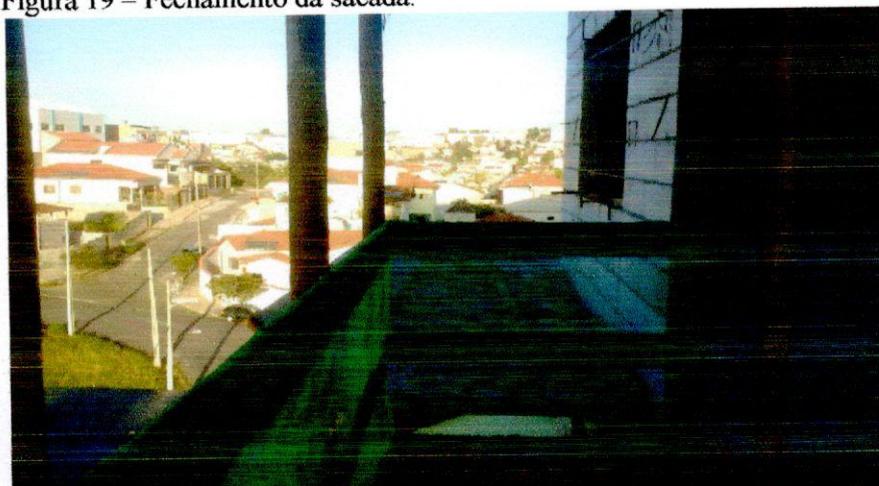
Seguem abaixo fotos da caixa de escada, poço do elevador e sacada da obra, onde é abordado a fechamentos com telas, guarda corpo e rodapés dos mesmos.

Figura 18 – Caixa da escada com proteção



Fonte: Do autor

Figura 19 – Fechamento da sacada.



Fonte: Do autor

f) Instalação inadequada do tubo para fixação do cabo guia.

Segue abaixo foto da obra, onde é abordado a instalação do tubo para fixação do cabo guia de proteção.

Figura 20 – instalação inadequada de execução de tubos



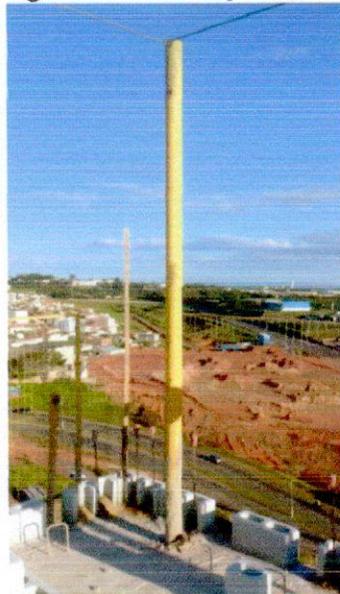
Fonte: Do autor

Solução: De acordo com o item 18.18.1.1 da NR-18 os cabos-guia devem ter suas extremidades fixadas à estrutura definitiva da edificação por meio de suporte de aço inoxidável ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes

Pelo fato da obra não possuir estrutura fixa (pilar), foi instalado um tubo de 2 1/2" (duas polegadas e meia) com 6 m (seis metros) de altura nas extremidades em torno da obra, sendo fixado junto a laje onde o cabo guia será instalado para a segurança dos trabalhadores.

Segue abaixo foto da obra, onde é abordado a instalação adequada do tubo para fixação para cabo.

Figura 21 – instalação tubo cabo guia



Fonte: Do autor

g) Falta de cabo guia de proteção contra quedas.

Segue abaixo foto da obra, onde é abordado a falta de cabo guia de proteção contra quedas.

Figura 22 – Falta de cabo guias de proteção dos trabalhadores.



Fonte: Do autor

Solução: De acordo com o item 18.18.1 da Nr-18 para trabalhos em altura, devem ser usados dispositivos que permitam a movimentação segura dos trabalhadores, sendo obrigatória a instalação de cabo-guia de aço, ou uso de corda de poliéster desde que seja utilizado coeficiente de segurança 5 e que não se trate de trabalho a quente para fixação do cinto de segurança tipo pára-quedista.

Os cabos-guias devem ser substituídos, quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade, em face da utilização a que estiverem submetidos.

Na obra foi adotado cabo guia de aço de 8,0 mm de diâmetro, atendendo recomendações da NBR 6327/83. O mesmo foi instalado em todo perímetro da obra, com altura de 3 metros, para trabalhos onde haja a utilização de andaimes. Para atividades onde não necessita andaime, foi utilizado cabo guia de corda poliéster com coeficiente de segurança 5, sendo instalado apenas no local onde está sendo executado o serviço com 1,5 m de altura.

Segue abaixo foto da obra, onde é abordado a execução correta do cabo guia de proteção em todo perímetro da obra.

Figura 23 – Execução dos cabos guia.



Fonte: Do autor

h) Cinto de segurança tipo paraquedista.

Segue abaixo imagem ilustrativa do Equipamento de Proteção Individual (EPI), onde é obrigatório na obra o cinto tipo paraquedista para maior segurança dos trabalhadores.

Figura 23 – Execução dos cabos guia.



Citação: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/cdNr10/Manuais/Manual%20NR-10.pdf>

De acordo com o item 35.5.3 da NR-35 o cinto de segurança deve ser do tipo paraquedista e dotado de dispositivo para conexão em sistema de ancoragem. O trabalhador deve permanecer conectado ao sistema de ancoragem durante todo o período de exposição ao risco de queda.

O talabarte e o dispositivo trava-quadras 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.

É obrigatório o uso de absorvedor de energia nas seguintes situações:

- a) fator de queda for maior que 1;
- b) comprimento do talabarte for maior que 0,9m.

Segue abaixo quadro ilustrativo do fator de queda, onde trata-se da relação entre a altura da queda e o comprimento do talabarte.

Figura 12 – Quadro fator de queda.

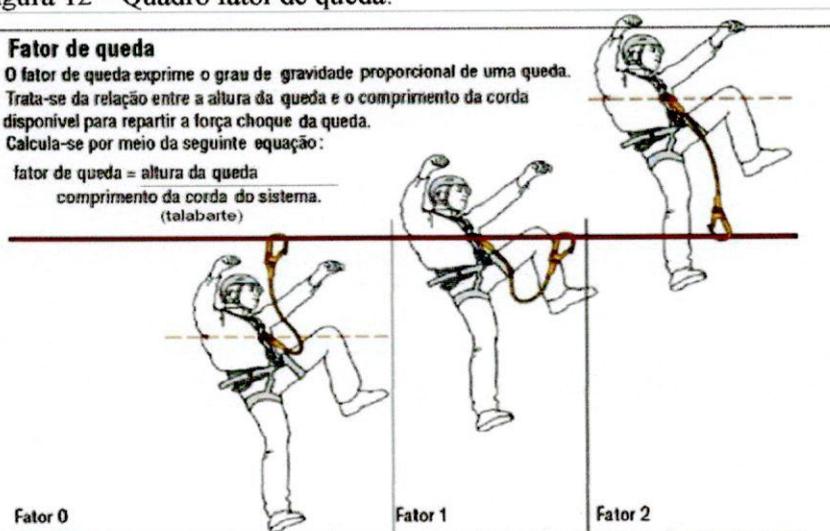
Fator de queda

O fator de queda exprime o grau de gravidade proporcional de uma queda.

Trata-se da relação entre a altura da queda e o comprimento da corda disponível para repartir a força choque da queda.

Calcula-se por meio da seguinte equação:

$$\text{fator de queda} = \frac{\text{altura da queda}}{\text{comprimento da corda do sistema. (talabarte)}}$$



Fonte: Manual NR-35 do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego)

Na obra foi adotado como condição obrigatória de trabalho em altura, cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte de no máximo 0,90 m de comprimento.

6 DIRETRIZES PARA OBRAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo tradicional, tendo sido muito utilizada desde o início da atividade humana de construção. Utilizando blocos de diversos materiais, como argila, pedra e muitos outros, foram produzidas obras que desafiaram o tempo, atravessando séculos e chegando até nossos dias como verdadeiros monumentos à engenhosidade humana.

Alvenaria estrutural ou autoportante é a alvenaria com função estrutural onde, em uma edificação, dispensa-se a confecção de vigas e pilares, sendo a parede um elemento estrutural que irá receber os esforços, predominantemente de compressão, sob o efeito de cargas horizontais.

Como produto final deste trabalho são listadas diretrizes e procedimentos executivos que servirão como orientação para obras em alvenaria estrutural em que o trabalho em altura for necessário. Todas estas recomendações estão de acordo com a NR-35 e a NR-18 exigidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Segue abaixo tais recomendações:

1. Um dos pontos mais importantes é além do cumprimento das normas existentes, são os diálogos diários com profissionais competentes que laboram na obra. O acompanhamento da obra em execução dará uma visão completa dos problemas existentes na questão da segurança do trabalho.

2. Fundamental é a conscientização dos empregadores na obra de que existe a obrigatoriedade do fornecimento e da utilização dos equipamentos de segurança, tanto individual quanto coletivo por todos os envolvidos, desde os profissionais responsáveis como os empregados, e também o treinamento especializado obrigatório.

3. É obrigatório tela protetora em todo o perímetro da edificação, sendo instalada acima da plataforma principal. A sua instalação é dispensada quando a edificação se situar longe de centros urbanos e em lugares sem trânsito de pedestres, sob consentimento do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

4. Deve ser instalado torre de elevador de carga em edifícios acima de 12 (doze) pavimentos ou altura equivalente. A torre do elevador deve ser fechada em todo seu perímetro com tela protetora, e fixada na estrutura em sistema X em todos os andares, travada em sistema caracol de 2 em 2 andares e ancorada de 3 em 3 andares.

5. Em edificações que possuir mais de 4 pavimentos ou altura equivalente, é obrigatória instalação de plataforma principal na primeira laje. Estas devem possuir 2,50 m

(dois metros e cinquenta centímetros) de projeção horizontal da face externa da construção, 1 (um) complemento de 0,80 m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus), a partir de sua extremidade.

6. Devem ser instaladas plataformas secundárias em balanço a partir da plataforma principal, de 3 (três) em 3 (três) lajes, logo após a concretagem da laje e retirada somente quando a vedação da periferia até a plataforma superior estiver concluída. Para isso, sugere-se a instalação de grampos em forma de U, concretados junto a laje e prever pequenos vãos na alvenaria, para que a estrutura da plataforma seja fixada ao grampo.

7. Devem ser instalados guarda corpo e rodapé em caixas de escada, poço do elevador, fechamento de sacadas e outros locais onde haja risco de queda de materiais e pessoas. O guarda corpo deve seguir as especificações previstas no item 18.13.5 da NR-18 e possuir fechamento com tela de proteção.

8. Em obras que não possuem pilares e que houver situações de risco de queda, faz-se necessária a instalação de tubo para cabo guia. Recomenda-se a utilização de tubos de aço com 2 ½" de diâmetro, sendo este fixado na laje do pavimento a ser executado.

9. Deve ser implantado cabo guia em todo contorno da edificação, permitindo movimentação segura dos trabalhadores. Recomenda-se cabo de aço de 8,0 mm de diâmetro ou corda poliéster com coeficiente de segurança de 5, devendo estes serem substituídos quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade.

10. O uso de cinto de segurança é necessário em atividades exercidas acima de 2 m de altura. Recomenda-se que estes equipamentos devem ser do tipo paraquedista e dotado de dispositivo para conexão em sistema de ancoragem e deve-se observar o comprimento do talabarte em função do fator de queda apresentado neste trabalho.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram apresentadas medidas de segurança, pautadas na NR 35 e NR-18, a obra de um condomínio de múltiplos pavimentos feito em alvenaria estrutural. Tais medidas foram implantadas no local proposto sob supervisão do responsável técnico da obra.

Após feitos estudos no local, foram traçadas diretrizes executivas que servirão de modelo para quaisquer obras que necessitem trabalho em altura com ênfase em casos de obras de alvenaria estrutural.

Desta maneira, espera-se proporcionar maior segurança para preservar a integridade física dos trabalhadores, bem como danos à propriedade, ao meio ambiente de trabalho e a proteção das pessoas que transitam nas áreas próximas do empreendimento.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTAFIN, Iara Guimarães. Número de acidentes de trabalho na construção civil preocupa especialistas. Março/2013. **Agência Senado**. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2013/03/11/numero-de-acidentes-de-trabalho-na-construcao-civil-preocupa-especialistas>>. Acesso em: 05 nov. 2013.

ALVES, C. R.; SAVI, C. N. **Aplicação da norma regulamentadora NR-35 referente a trabalhos em altura: Estudo de caso**. Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma/SC, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Cabo de aço para uso geral (NBR 6327). Rio de Janeiro: ABNT, 1983.

AYRES, Dennis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. **Manual de prevenção de Acidentes do trabalho: aspectos técnicos e legais**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. **Manual de Legislação Atlas**. Segurança e Medicina do Trabalho Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. 60 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL, **Ministério do Trabalho e Emprego**. NR 18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Brasília, DF, 2008d. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 14 mar. 2008.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego**, Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT). Trabalho em Altura – NR 35. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil – Brasília, 2012. Aprovada pela Portaria MTE n.º 313, de 23 de março de 2012.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS. 2011. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/1_121023-162858-947.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2013.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego**. Normas Regulamentadoras. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 08 nov. 2013.

CASSAR, Vólia Bomfim. **Direito do Trabalho**. 3 ed. rev. atual. Niterói: Impetus, 2009.

MARTINS, Sérgio Pinto. **Direito do Trabalho**. 28 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS, M. S.; SERRA, S. M. B. A importância da elaboração do PCMAT: conceitos, evolução e recomendações. **Anais: III – Simpósio Brasileiro de Gestão e economia da Construção**. São Carlos: UFSCar, 2003.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Secretaria de Inspeção do Trabalho Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. **Guia de análise Acidentes de Trabalho**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010. 75p.

PACHECO, Augusto Cesar de F. **O Uso dos Equipamentos de Proteção Individual e Coletivo Conforme Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho – PCMAT.** Novembro. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Estadual de Feira de Santana.