



ENTAC2006

A CONSTRUÇÃO DO FUTURO | XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído | 23 a 25 de agosto | Florianópolis/SC

PROJETO DE SEGURANÇA DE MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS DE ALTURA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Miriam S. MARTINS (1); Sheyla M. B. SERRA (2)

(1) Engenheira Civil, Engenheira de Segurança do Trabalho, Mestre em Construção Civil pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); E-mail: miriam@sercomtel.com.br

(2) Professora Doutora, Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); E-mail: sheylabs@power.ufscar.br

Núcleo de Pesquisa em Racionalização e Desempenho de Edificações (NUPRE)

RESUMO

Justificativa: A viabilização e a implementação dos princípios de segurança na construção civil podem ser traduzidas através do Projeto de Saúde e Segurança do Trabalho. Cada condição de risco de acidente deve ser antecipadamente conhecida para que possam ser tomadas ações preventivas. Dessa forma, todos os projetistas envolvidos na concepção da edificação, sejam arquitetos, engenheiros de estrutura e outros, principalmente projetistas de projetos para produção, devem prover soluções para a proteção dos operários através de detalhes e especificações. Para que os projetos considerem as diretrizes de segurança, é necessário que os projetistas de cada subsistema da edificação sigam as recomendações do engenheiro de segurança, que será o responsável posteriormente por projetar as medidas de proteção. Reconhecendo-se o grande percentual de acidentes de trabalho às quedas de trabalho em altura, este artigo objetiva apresentar diretrizes e soluções. **Método:** Através de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo em quatorze obras na cidade de Londrina, PR, foram identificadas as práticas mais adequadas a um correto projeto de segurança para medidas de proteção coletiva contra quedas em altura. **Resultados:** O projeto de medidas de prevenção contra quedas de altura deve ser apresentado como um projeto executivo da edificação, contendo: planta baixa cotada com a posição das proteções por pavimento; cortes; elevações; detalhamento das proteções para sua confecção e apresentar caderno de especificações. As diretrizes de projeto relacionadas neste artigo podem auxiliar na redução dos altos índices de acidentes graves e fatais da construção civil.

Palavras chaves: Construção civil, Segurança e saúde do trabalho, Quedas de altura.

ABSTRACT

Propose: The implementary of safety's beginnings in the civil construction can be translated through the Project of Health and Safety of the Work. Each condition of accident risk should be known in advance so that preventive actions can be taken. In that way, all the planners involved in the conception of the construction, be architects, structure engineers and other, mainly planners of projects for production, they should provide solutions for the workers' protection through details and specifications. So that the projects consider safety's guidelines, it is necessary that the planners of each part of the construction follow safety's engineer's recommendations, that it will be later on the responsible person for projecting the protection measures. Being recognized the big percentile of work accidents to the work falls in height, this article objectifies to present guidelines and solutions. **Method:** Through bibliographical and field research in fourteen works in the city of Londrina, PR, they were identified the practices more adapted to a correct project of safety for measures of collective protection against falls in height. **Results:** The project of prevention measures against height falls should be presented as an executive project of the construction, contends: plants low with the position of the protections for pavement; courts; elevations; protections for its making and to present notebook of specifications. The project guidelines related in this article can aid in the reduction of the high indexes of serious and fatal accidents of the civil construction.

Keywords: Civil construction, safety and health of the work, height falls.

1. INTRODUÇÃO

A abordagem da segurança no trabalho deve ser sistêmica e contemplar aspectos do processo produtivo na construção. A partir das análises de riscos, penosidade, custos, processos e produtos, torna-se necessário prover projetos com soluções para a proteção dos operários através de detalhes e especificações. Estas soluções devem ser incorporadas ao Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT), obrigatório para canteiros de obras com vinte ou mais trabalhadores, segundo a NR-18 (BRASIL, 1995). A elaboração do PCMAT deve ser associada ao processo de produção do empreendimento, pois é durante o planejamento que se define as condições de trabalho, os sistemas e os equipamentos a serem empregados na construção da edificação. Um bom planejamento na fase de concepção do empreendimento, fase esta anterior ao início da obra, inclui um PCMAT entrosado com os projetos executivos, pois são estes que definem a tecnologia a ser empregada na obra.

A contratação de profissional de segurança com a finalidade de especificar e detalhar medidas de proteção através de projeto específico, trabalhando em conjunto com os demais membros da equipe de projetos e de planejamento da edificação é um investimento irrisório comparado com o custo de um acidente de trabalho. Garante-se desta forma, qualidade, segurança, motivação e ganho de produtividade no ambiente de trabalho.

Segundo Baxendale e Jones (2000), já se têm convicção de que a maioria dos acidentes não é causada por trabalhadores descuidados, mas por falha de controle de segurança do trabalho, o que é responsabilidade da administração, do setor gerencial da empresa. Através do desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de saúde e segurança do trabalho estima-se “que em canteiros de tamanhos que variam de pequeno para médio poderia ser alcançada uma redução em acidentes de 33% e que o benefício calculado para a indústria seria 220 milhões de libras cada ano”. Esses argumentos deveriam ser suficientes para convencer o construtor a investir em treinamento e em técnicas de prevenção de acidentes de seus operários, pois mostram a necessidade de programas de segurança com detalhamento e cronograma de implantação para as diferentes fases do processo produtivo.

Nos EUA, as quedas são a causa principal de mortes de trabalhadores. Cada ano, entre 150 e 200 trabalhadores são mortos em média, e mais que 100.000 são feridos como resultado de quedas em canteiros de obras. O Ministério do Trabalho através da *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) reconhece que acidentes que envolvem quedas são eventos complexos que freqüentemente envolvem uma variedade de fatores (UNITED STATES OF AMERICA, 1998).

Este cenário deve-se em parte às características da construção civil no Brasil e no mundo, onde se destaca o uso intensivo de mão-de-obra com pouca qualificação e falta de estabilidade, sem treinamento e com promoções escassas, além da indefinição das estratégias de administração e de planejamento do empreendimento. Segundo Baxendale e Jones (2000), as principais causas de acidentes fatais na indústria da construção civil inglesa são: quedas de altura (52%), quedas de materiais ou objetos (19%), transporte e equipamento móvel (18%).

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

A RTP nº 4 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 (FUNDACENTRO, 2002). 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 Guarda-corpo-Rodapé (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.

A OSHA revisou em 1998 a norma de proteção contra quedas na construção civil, que identifica as áreas e atividades do setor que devem receber proteções contra quedas: OSHA 3146/1998 (UNITED STATES OF AMERICA, 1998). Especifica que em trabalhos a mais de 1,8 m os empregados sempre devem estar protegidos de quedas e de objetos em queda. Além disso, especifica as proteções para operários expostos a trabalhos em equipamentos perigosos. Identifica as áreas ou as atividades onde há necessidade de proteção contra quedas, tais como: rampas, passarelas, andaimes, escavações, áreas de içamento de material, aberturas em pisos e paredes, trabalhos em estrutura metálica, trabalho em beiradas de lajes, assentamento de tijolos, coberturas, concretagem, construção residencial, outras superfícies de trabalho e passagem.

A OSHA também elaborou um guia para uso de andaime na construção (OSHA 3150/2002 - *Scaffold use in the construction industry*) devido ao número significativo de acidentes fatais relacionados a esta atividade dentro do canteiro de obras (UNITED STATES OF AMERICA, 2002). Este guia foi elaborado na forma de um questionário com as perguntas mais usuais quando da necessidade de instalação de um andaime. Apresenta definições e estipula regras para instalação dos EPC relacionados aos andaimes.

Dessa forma, verifica-se a importância de dados que ajudem na aquisição, elaboração e instalação das proteções contra quedas de altura durante a execução da obra e durante a fase de manutenção e operação da edificação.

2. METODOLOGIA

Este artigo está baseado em Martins (2004) que tem por objetivo a elaboração de diretrizes para implantação de medidas de prevenção contra quedas de altura que adequem-se ao processo produtivo da edificação, utilizando estudo de caso na cidade de Londrina (Paraná, Brasil). O objetivo principal é a redução e, se possível, a eliminação dos acidentes de trabalho relacionados às quedas de altura. Foi elaborado um questionário que teve por objetivo verificar as técnicas e identificar os tipos de proteções coletivas que são aplicadas nas edificações verticais e as interferências que estas acarretam no processo produtivo.

Das oito empresas entrevistadas no estudo de caso na cidade de Londrina, seis (C1, C2, C3, C4, C5 e C7) podem ser consideradas grandes empresas, sendo que C2 e C7 atuam em outros estados. As outras duas empresas (C6 e C8) podem ser consideradas como médias empresas.

Construtora	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Quantidade de obras em Londrina	7	1	7	5	6	1	4	1
Porte das empresas (segundo IBGE, 2003)	G	G	G	G	G	M	G	M
Engenheiros de obra	1	2	2	4	2	1	1	2
Engenheiros de segurança	0	0	1	0	0	0	0	0

Quadro 1 – Caracterização das empresas construtoras entrevistadas na cidade de Londrina- PR (MARTINS, 2004)

Foram pesquisadas quatorze edificações verticais, sendo sete obras da mesma construtora (C1). As características das obras foram variáveis (quantidade de pavimentos, padrão de acabamento, público alvo), bem como a característica do sistema construtivo e a fase de produção do empreendimento na data da visita. As obras visitadas apresentaram também sistemas construtivos diferenciados, sendo a maioria (86%) em estrutura convencional moldada “in loco”, uma em alvenaria estrutural de blocos de concreto e a outra tem sistema misto, isto é, pilares e lajes moldados “in loco”, vigas e escadas pré-moldadas, sendo utilizada também protensão nas lajes.

O intuito do estudo de caso não foi pontuar as medidas de proteção de acordo com as recomendações da NR-18, mas sim diagnosticar as dificuldades e as interferências de aplicação das medidas previstas em norma para propor medidas adequadas ao tipo e ao processo de produção da edificação. Salienta-se também que foram coletadas impressões e opiniões dos técnicos de segurança e dos engenheiros de obras envolvidos nas atividades de execução. Não foi investigada a validação das respostas desses agentes. Também não foi verificada a questão dos custos de cada tecnologia e solução adotada para a proteção contra quedas de altura. Maiores detalhes podem ser obtidos na dissertação Martins (2004).

3. PROJETO DE SAÚDE E SEGURANÇA

O Projeto de Saúde e Segurança está totalmente vinculado ao PCMAT e deve apresentar todos os dados descritos no item 18.3 da NR-18. O projeto de segurança é um projeto específico, voltado a garantir a proteção dos trabalhadores através de especificações, detalhamento e elaboração de proteções coletivas e individuais. Deve apresentar um cronograma de implantação das medidas de segurança considerando a programação e as diferentes fases de execução do empreendimento. Também deve prever a realização do programa de treinamento dos funcionários, que estarão sendo conscientizados sobre os riscos de cada função da construção, apresentando as fases de produção do empreendimento e as formas de proteção, as quais os mesmos devem estar familiarizados.

O processo de projeto de saúde e segurança do trabalho está inserido dentro do ciclo de vida do empreendimento, isto é, precisa avaliar tanto as necessidades dos funcionários da fase de produção da edificação quanto as da equipe de manutenção. Para isso, é importante que profissionais de segurança participem das fases de concepção dos projetos e planejamento da edificação, contribuindo com diretrizes que possam ser incorporadas aos outros projetos, como o de estrutura, viabilizando desde este momento a instalação de dispositivos de segurança durante as fases de execução e de manutenção.

O projeto de segurança das medidas de prevenção contra quedas de altura deve ser apresentado conforme um projeto executivo da edificação, contendo: planta baixa cotada com a posição das proteções por pavimento; cortes; elevações; detalhamento das proteções para sua confecção e apresentar caderno de especificações. Os operários devem ser corretamente instruídos sobre a forma de montagem e desmontagem dos dispositivos de proteção.

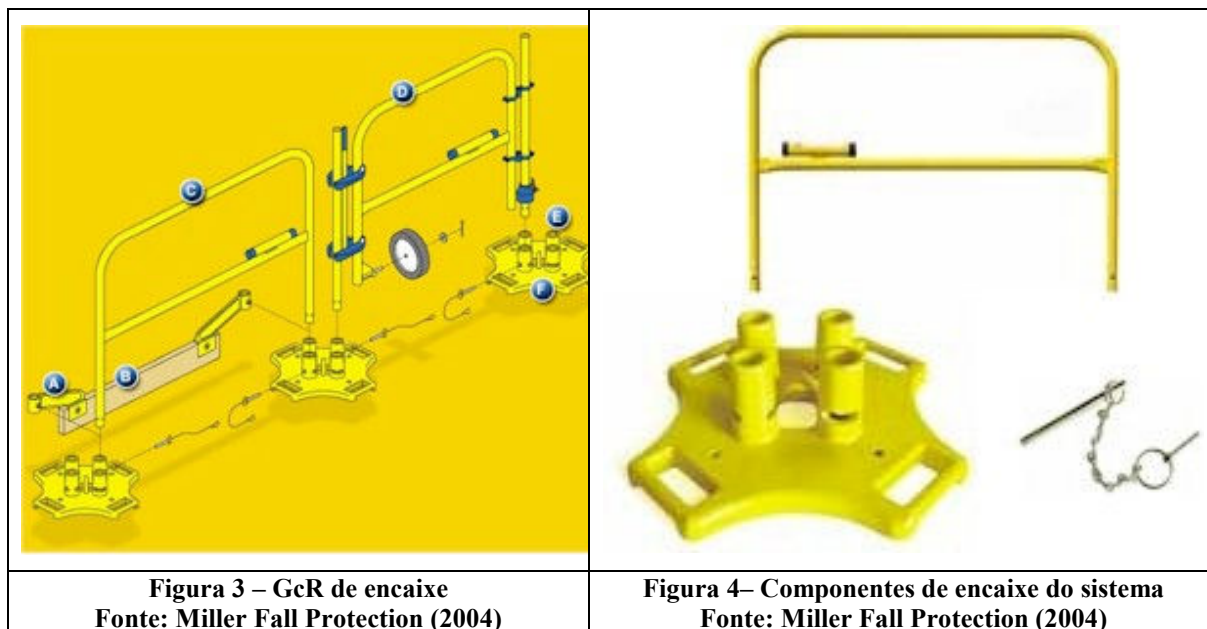
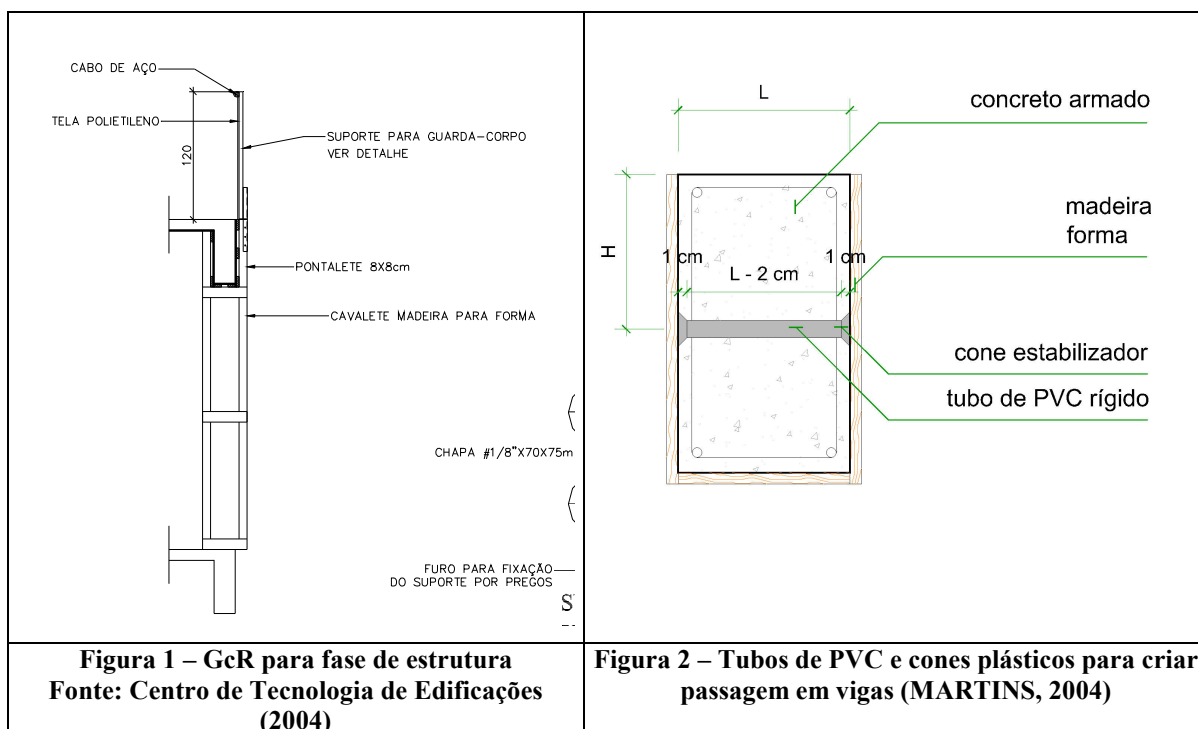
3.1 Proteções coletivas para a estrutura

O projeto de proteção coletiva para atividades na fase de estrutura deve ser baseado no projeto estrutural e no de montagem e confecção de fôrmas. A necessidade de proteções de periferia durante a execução leva a alimentar estes projetos de dados como a existência de furações em vigas para emprego de sistema de Guarda-corpo-Rodapé (GcR) e/ou hastes concretadas às lajes que servem de esperas para suportes das mãos-francesas que sustentam o sistema das plataformas de limitação de quedas de materiais (Figura 1). O GcR deve ser executado antes do lançamento da armação das vigas, mas para que este sistema possa ser instalado devem ser aproveitadas as escoras da laje que sustentam o pavimento que será concretado (SINDUSCON/PR, 1996). Deve estar definido o tipo de material a ser empregado no cimbramento da laje e conjuntamente ou através do projeto de fôrmas.

Como a partir da desforma da laje, o pavimento novamente encontra-se desprotegido devido à desmontagem do GcR, há necessidade de previsão de novo equipamento de proteção para a fase anterior às vedações. Para isso, sugere-se que o projeto de segurança do GcR deva prever um tipo de passagem (tubo) a ser colocado dentro da viga durante a fase de execução. Existem cones estabilizadores de fôrmas e tubos de PVC rígido, que são encaixados e prensados dentro das fôrmas, podendo também ser utilizados para passagem de arames para amarração da caixaria de modo que garantam sua estabilidade e estanqueidade (Figura 2). O projeto deve apresentar distâncias e cotas entre montantes do sistema de proteção para posicionamento das passagens e a altura em nível que estes devem ficar dentro da fôrma, sem interferir no sistema de fixação das mesmas e na amarração de estribos e armaduras.

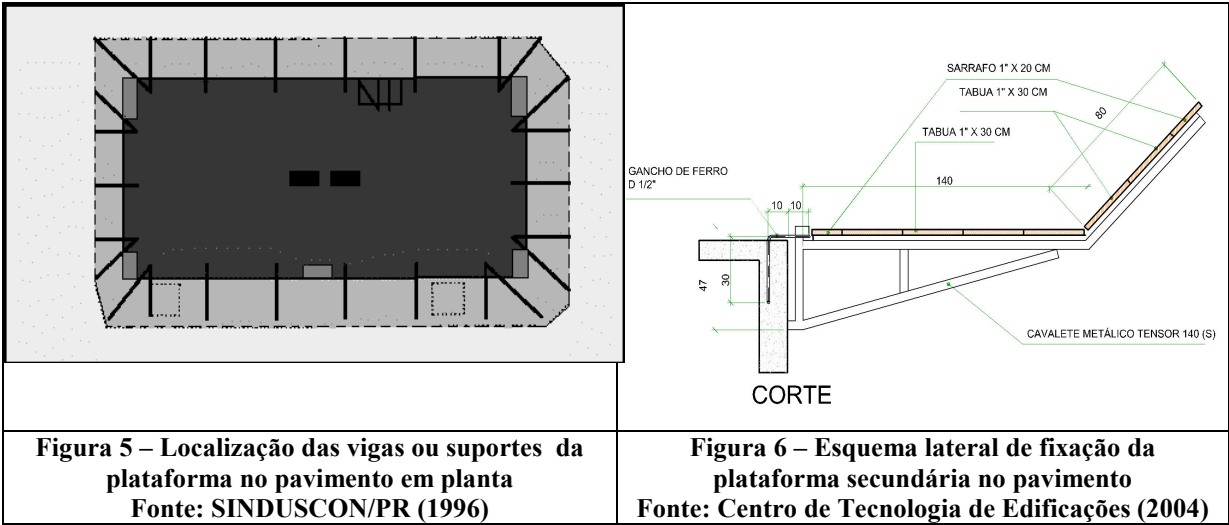
Para instalação de proteções nos poços de elevadores pode-se pensar em utilizar sistema móvel sem perfuração na estrutura, de forma que não atrapalhe os serviços de acabamento interno do poço e não

precise ser desmobilizado. Existem sistemas elaborados por empresa americana que consiste em encaixes de peças em pesos que são fixados diretamente sobre as lajes (Figuras 3 e 4).

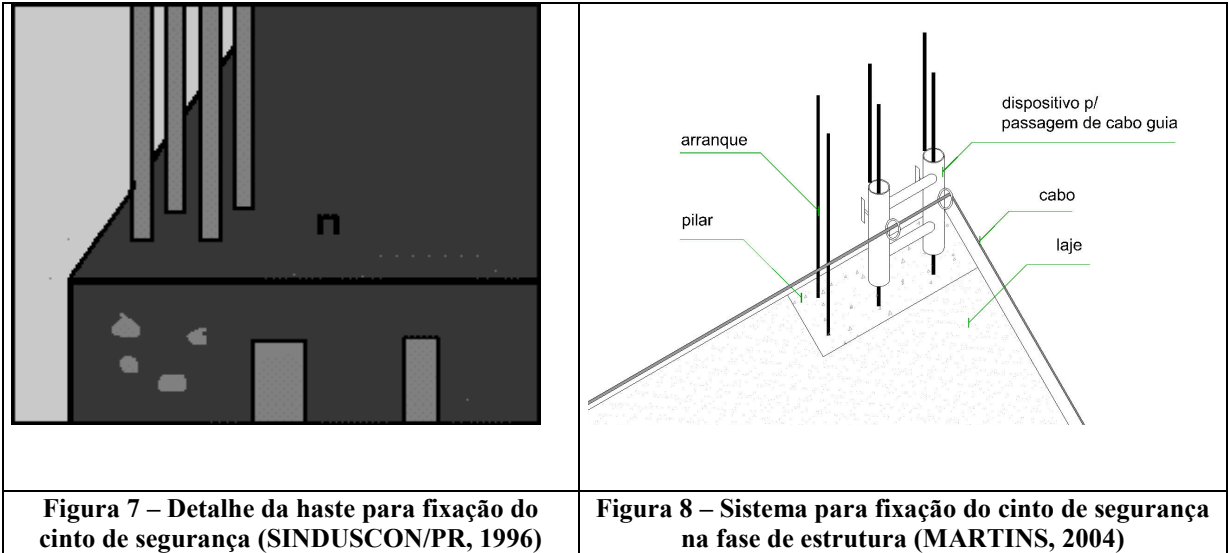


Quanto às plataformas de limitação de quedas de materiais, as hastes que suportam o sistema de bandejas devem ser calculadas e dimensionadas para resistir aos esforços e às sobrecargas de materiais que se depositarão nas plataformas (Figuras 5 e 6). Salienta-se que a plataforma principal tem largura superior às demais, devendo ser a primeira a ser instalada e a última a ser desmobilizada, passando por várias etapas de execução do empreendimento. Devem ser elaboradas plantas baixas e/ou cortes especificando em quais pavimentos serão instaladas as plataformas secundárias e ou terciárias, seguindo as recomendações da NR-18. Quanto ao tipo de material a ser adotado, pode-se utilizar vigas

de madeira ou suportes metálicos, avaliando-se o custo benefício da aquisição de peças metálicas que podem ser reaproveitadas em outras edificações da empresa.



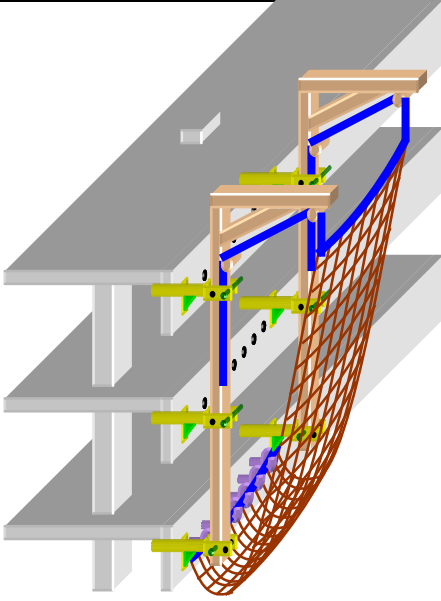
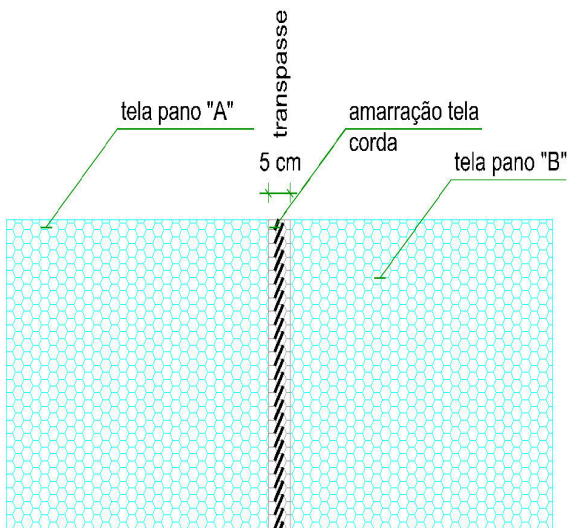
Para a instalação das proteções deve-se instalar hastes para fixação do cinto de segurança na estrutura da edificação. As hastes usualmente utilizadas são as fixas, concretadas nas lajes. Um exemplo pode ser o adotado e divulgado pelo SINDUSCON/PR (1996), conforme Figura 7. Como outra sugestão, pode-se adotar sistema móvel e reaproveitável, que consiste na fixação de conjunto de perfil cilíndrico para passagem do cabo-guia, onde será acoplado o cinto de segurança através de porca trapezoidal com asa, em arranques de pilares (Figura 8). Este sistema além de evitar tropeços nas hastes fixadas na laje do pavimento e possíveis quedas de nível, permite aos operários trabalharem presos à estrutura antes da concretagem do pavimento e com melhor movimentação.



Outro sistema de segurança contra quedas que pode ser utilizado são as redes de polietileno de alta densidade em conjunto com GcR formando um sistema integrado de proteção contra quedas (Figura 9). Este sistema evita o deslocamento da equipe de carpintaria para desmobilização e remontagem das bandejas secundárias, podendo ser instalado por equipe de mecânica ou de manutenção dos elevadores. Da mesma forma que no caso das plataformas, o projeto estrutural deve apresentar as

passagens em vigas para instalação do sistema. O sistema é composto de: abraçadeiras metálicas onde são fixadas as forcas nos pavimentos; forca principal que compõe a estrutura metálica que suporta a rede de polietileno; ganchos metálicos, cordas e cordéis de polietileno para fixação da parte inferior da rede e a rede de polietileno de alta densidade. Este sistema é usualmente utilizado com GcR fixados nos montantes da forca.

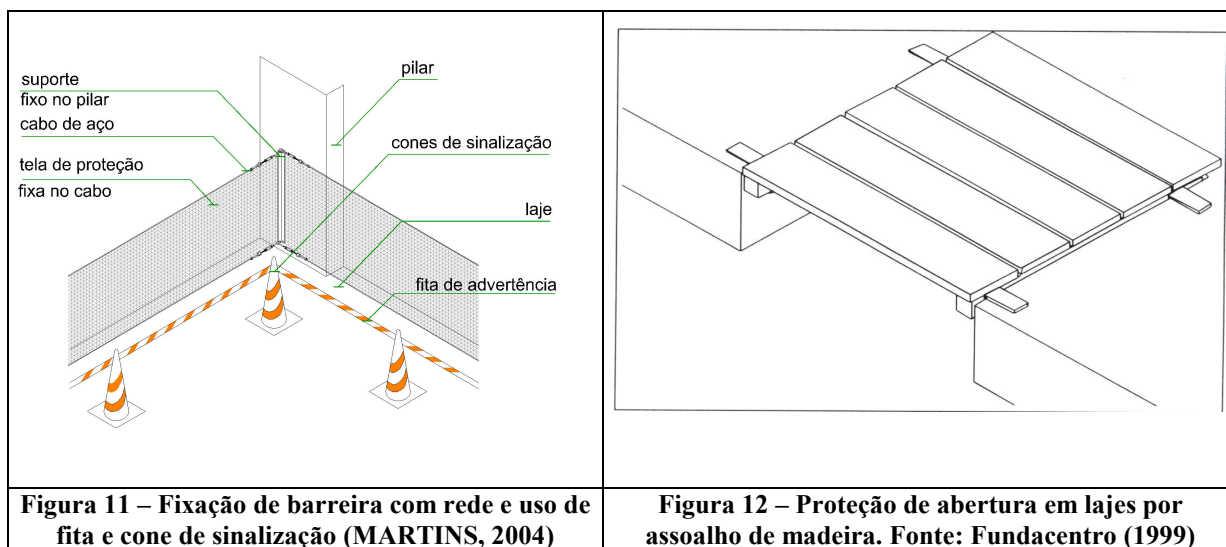
Cabe ao projetista de segurança indicar o limite mínimo de sobreposição de panos de telas para realização da costura que garanta a durabilidade e evite rasgos da tela. A costura não deve ser feita com arame recozido. Alguns fornecedores indicam a utilização de fitilho aditivado, para costurar a tela nas duas laterais de uma corda de polietileno de 10 mm de diâmetro (PERAME, 2004) para que não haja cisalhamento da rede (Figura 10).

	
<p>Figura 9 – Sistema de segurança contra quedas (redes de polietileno integrado com GcR) Fonte: Centro de Tecnologia de Edificações (2004)</p>	<p>Figura 10 – Emenda de tela de proteção Fonte: Perame (2004)</p>

3.2 Proteções coletivas para as fases de vedação e revestimentos internos

O GcR instalado na fase de estrutura deve ser mantido até que a vedação externa do pavimento atinja a altura de 1,20m. Portanto, é importante que o sistema de proteção adotado na fase de estrutura permaneça pelo maior tempo possível. Para sistemas não tradicionais ou mistos, como no emprego de structural glassing e/ou painéis cimentícios, deve-se detalhar outros tipos de medidas de proteção, pois tanto o GcR quanto às plataformas de limitação de quedas de materiais não se adequam aos procedimentos de produção da edificação. Nestes casos deve-se empregar sistema de barreira com rede, telas de advertência e restrições de acesso a pavimentos (Figura 11).

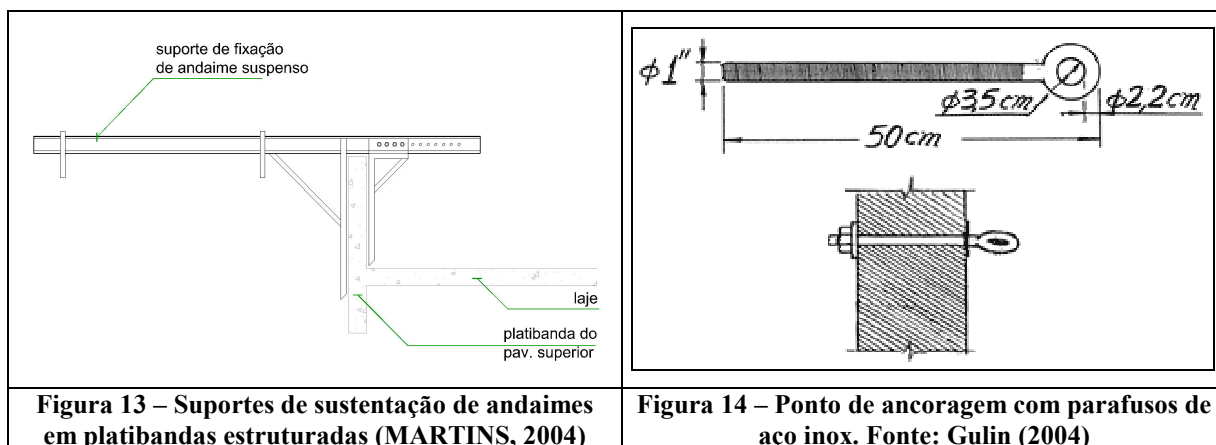
Quanto à proteção das aberturas em vão de piso e paredes nos pavimentos, verifica-se que existem várias formas de proteção que devem estar detalhadas conforme a situação de emprego, sendo importante que a solução não cause tropeços e quedas. Os detalhes devem ser baseados em cálculos que garantam a quantidade de apoios necessários para resistir às cargas de trabalho (Figura 12).



3.3 Proteções coletivas para a fase de revestimento externo e acabamentos externos

O sistema de fixação do andaime na estrutura do edifício deve ter sido considerado durante a concepção do projeto estrutural, dimensionando-se as vigas de platibandas nas lajes de cobertura para resistir aos esforços de torção das cargas dos andaimes. Esta solução de projeto facilita a instalação de suportes metálicos encaixados à estrutura da edificação (Figura 13), evitando esperas ou quebras em lajes para passagem de cabos de aço que impedem a execução de serviços em telhados.

Para fixação do cinto de segurança nos serviços de revestimento e acabamento externo, sugere-se que seja detalhado dispositivo de aço inox, a ser instalado na platibanda na edificação, contanto é claro, que seja verificada a resistência estrutural da peça (Figura 14).



O ponto de ancoragem para cordas de segurança deve ser projetado em todas as fachadas e deve ser locado de forma a não coincidir com as esperas deixadas para a instalação do andaime suspenso. Neste mesmo dispositivo pode-se fixar o cabo-guia para acoplamento do mosquetão do cinto de segurança em serviços sobre os telhados, diminuindo detalhamentos e especificações de projeto.

3.4 Proteções coletivas para serviços em telhados

O projeto de segurança pode prever linha de segurança permanente na edificação situada sobre a cumeeira dos telhados das edificações para fixação do cinto de segurança (Figura 15). Garante-se, assim, a segurança dos operários nos serviços de manutenção, como troca de telhas e limpeza de

condutores de água pluvial, pois os mesmos podem trabalhar com cintos de segurança e trava-quedas retráteis ou cordas de segurança.

Caso este tipo de solução não atenda às características arquitetônicas da edificação, pode-se adotar a instalação de ancoragens em aço inox para passagem do cabo-guia. Além deste dispositivo, o projeto de segurança deve detalhar caminhos para locomoção de pessoas e materiais sobre os telhados. Este sistema tem que ser resistente, antiderrapante e, dependendo da inclinação do telhado, conter degraus para evitar escorregamentos e esforços excessivos dos trabalhadores. Devem-se especificar, em plantas baixas, os locais onde podem ser instalados os caminhos, sempre os posicionando sobre os caibros da estrutura de madeiramento do telhado, sendo importante elaborar e compatibilizar com o projeto de produção do telhado. Devem-se apresentar a forma de fixação dos caminhos e a forma de apoio sobre as telhas através de corte ilustrativo. Para garantir estabilidade e segurança, o sistema deve ser apoiado em três ou mais ondas das telhas. Encontra-se sistemas prontos de escadas para telhados, conforme se pode visualizar na Figura 16.

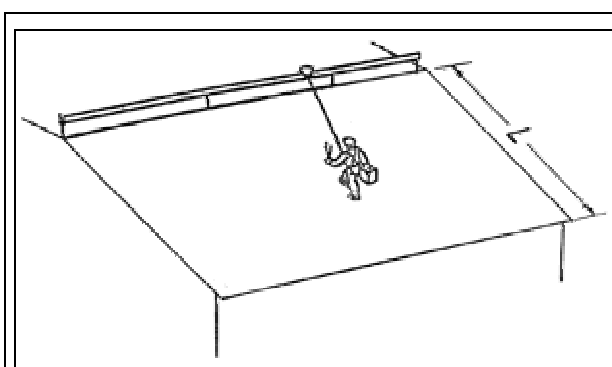


Figura 15 – Linhas de segurança permanente em telhados para fixação do cinto de segurança
Fonte: Gulin (2003)

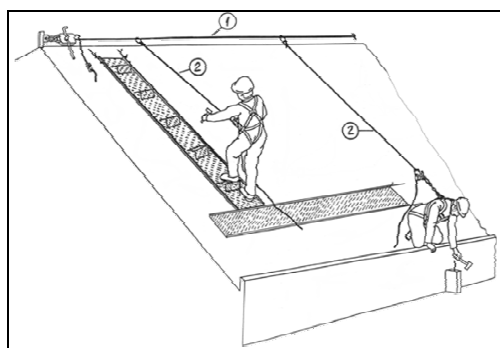


Figura 16 – Trabalhos em telhado
Fonte: Gulin (2003)

3.5 Caderno de especificações de materiais

O engenheiro de segurança e o engenheiro orçamentista devem fazer o levantamento quantitativo de material com base no projeto executivo das proteções coletivas e no documento de especificações de materiais. Devem encaminhar esta relação de materiais para o setor de cotação a fim de identificar as melhores oportunidades de compra ou aluguel dos EPC. Na fase de aquisição dos materiais, esta relação, se aprovada, é enviada ao setor de suprimentos para aluguel ou aquisição com antecedência suficiente para que se cumpra o cronograma de segurança sem interferir no cronograma de produção do empreendimento.

No caderno de especificações também deve constar uma relação das empresas idôneas (cadastro de fornecedores) que existem no mercado e que foram aprovadas pela avaliação de fornecedores da empresa. Como alguns dos componentes de segurança podem ser alugados, existe a necessidade de cadastro de fornecedores realimentado por informações sobre a qualidade do produto, a presteza do atendimento e o cumprimento da entrega no prazo estipulado. Pode-se criar uma ficha de verificação dos materiais para avaliação e pontuação do fornecedor de componentes dos EPC. Deve-se fazer a conferência dos materiais quando entregues no canteiro de obras, seguindo as principais recomendações técnicas de cada tipo de material.

4. DIRETRIZES GERENCIAIS

Além do registro das informações no projeto, diversas soluções podem ser tomadas para facilitar a programação e controle da segurança no canteiro de obras, entre elas destacam-se: verificações (*check-list*); treinamento; planejamento do trabalho; documentação e avaliação do sistema de segurança.

Para garantir a segurança, devem ser criadas listas de verificações de prevenção que devem ser padronizadas e formalizadas. Todas as diferentes fases de produção da obra e nas atividades de manutenção pós-ocupação devem ser contempladas. As empresas devem elaborar a programação de treinamento para cada tipo de atividade dos operários, para cada fase de produção do empreendimento, para montagem, desmontagem e manutenção de EPC. As etapas de execução e implantação das medidas de prevenção devem estar definidas e devem ser visualizadas em cronograma específico, conforme recomendação da NR-18.

Cabe ressaltar o grande risco que correm os operários de sofrerem acidentes do trabalho durante as atividades de montagem, desmontagem e manutenção das torres de elevadores, guias e andaimes fachadeiros. Isso ocorre, em grande parte, devido ao sistema de fixação do cinto de segurança que, normalmente, é feita nos próprios componentes do sistema, os quais devem estar corretamente encaixados e travados. A montagem e desmontagem de torres só podem ser executadas por profissional habilitado e com características pessoais adequadas, por exemplo, não pode ter vertigens quando em alturas extremas.

A elaboração do manual de procedimentos de gestão de saúde e segurança da empresa construtora pode ser baseada no guia *British Standard* - BS 8800 para Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (BRASIL, 1996). Quando a empresa já tiver implantado sistemas de qualidade, certificados ou não, pode-se utilizar as práticas de controle e da filosofia da empresa e dos operários. Assim, ocorre a assimilação de conteúdos que contribuirão para a diminuição dos riscos de acidentes.

5. CONCLUSÃO

A utilização das proteções contra quedas possui uma interferência bastante acentuada sobre o comportamento humano e, conseqüentemente, sobre o ritmo de produção da obra. A sensação de segurança e de respeito à integridade do trabalhador proporcionado pelo empregador gera benefícios nem sempre visíveis, como a satisfação e produtividade do serviço. As soluções apresentadas encontram-se dentro dos parâmetros legais exigidos pelas Delegacias Regionais do Trabalho (DRT).

Entretanto, é comum encontrar empresas que não aplicam medidas de prevenção eficazes por desconhecimento dos benefícios e pela falta de integração de projetos no momento da concepção. Com isso, as vantagens da coordenação de projetos não podem ser obtidas, e devido às dificuldades de implantação de EPC, são geradas quebras, desperdício de material e tempo. Por sua vez, cada vez mais empresas na construção civil, verificam as vantagens da segurança, pesquisam, assimilam práticas de gestão da segurança e destacam-se por iniciativas positivas. Utilizam-se ou adquirem proteções que podem ser reaproveitáveis em diversas obras, baixando o custo da aquisição do equipamento a longo prazo. Muitas vezes, desenvolvem produtos de acordo com suas necessidades específicas.

Observa-se que a importância de proporcionar ambientes seguros para o trabalhador da construção civil ainda não é uma das diretrizes de projeto que atinge a maior parte da classe dos projetistas da edificação (arquitetos, estruturistas e outros). Necessita-se que haja um aperfeiçoamento dos profissionais considerando a área de segurança e saúde, aprimorando o conhecimento para identificação de riscos principalmente nos projetos arquitetônicos, estruturais e de produção.

Cabe às empresas buscarem profissionais que incorporem ao seu quadro técnico, projetos mais elaborados e sem riscos aos trabalhadores da construção civil. Quando esta for uma preocupação e/ou uma exigência legal, será solicitado em contrato aos projetistas da edificação que incluam em seus projetos elementos voltados a garantir a segurança dos trabalhadores tanto na fase de produção quanto de manutenção. Os profissionais que saírem na frente, especializando-se nesta área, encontrarão um novo nicho de mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAXENDALE, T.; JONES, O. Construction design and management safety regulations in practice - progress on implementation. **International Journal of Project Management**, Buckinghamshire, v. 18, p. 33-40, 2000.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. 1995. Disponível em <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/Download/NR18.zip>>. Acesso em: 25 de fev. 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Sistema de gestão de saúde e segurança industrial: British Standard 8800:1996**. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Publicacoes/Download/guia.pdf>> Acesso em: 25 fev. 2003.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. **Elaboração e implementação do PCMAT no canteiro de obras**. Apostila do curso de segurança do trabalho. São Paulo: 2004. CD-Rom.

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

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

GULIN. **Acessórios para ancoragem**. Disponível em: <http://www.gulin.com.br/escadas_telhados.htm> Acesso em: 14 out. 2004.

IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Serviços e Comércio. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção Civil 2002**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 ago. 2004.

MARTINS, M.S. **Diretrizes para elaboração de medidas de proteção contra quedas de altura em edificações**. 2004. 159 fl. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2004. Disponível em: <<http://www.bco.ufscar.br>>. Acesso em: 18 mar. 2006.

MILLER FALL PROTECTION. **Safety Rail 2000 Guardrail System**. Disponível em: <<http://www.majorsafety.com/category.cfm?Category=150>> Acesso em: 18 mar. 2004.

PERAME. **Telas de proteção de fachada com logotipo**. São Paulo. Disponível em: <http://www.perametelas.com.br/produtos_telas.asp#1> Acesso em: 09 mar. 2004.

SINDUSCON (PR). **Modelo de PCMAT**. Curitiba, 1996.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Labor Occupational Safety & Health Administration (OSHA). **Fall Protection in Construction**. 1998. Disponível em: <<http://www.osha.gov/Publications/osh3146.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2004a.

_____. **Scaffold use in the construction industry**. 2002. Disponível em: <<http://www.osha.gov/Publications/osh3150.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2004b.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo apoio à pesquisa realizada e às empresas visitadas.