

GERENCIAMENTO DE RISCOS RELACIONADOS AOS TRABALHOS EM ALTURA NA FASE DE CONCEPÇÃO DO PROJETO DE UM EDIFÍCIO COMERCIAL¹

PIERI, Mariane de (1); TORRES, Gustavo de Lima (2); PEREIRA FILHO, José Ilo (3)

(1) UTFPR, e-mail: depieri.mariane@gmail.com; (2) UTFPR, e-mail: gustavo.limatorres@gmail.com; (3) UTFPR, e-mail: ilofilho@yahoo.com.br

RESUMO

Nos últimos anos, a preocupação com um ambiente de trabalho em boas condições e mais seguro tem aumentado consideravelmente no setor da construção civil no Brasil, resultado de uma maior rigidez na legislação trabalhista e conscientização nas empresas. Porém, nota-se que as ações realizadas em relação à segurança do trabalho geralmente seguem em paralelo à construção do edifício, com pouco ou nenhum planejamento. Ainda, pouco se pensa quanto aos usuários que posteriormente trabalharão na manutenção predial. Isso ocorre porque grande parte dos projetistas não consideram os requisitos de segurança na concepção de projetos pela falsa premissa de que o único responsável pela segurança no canteiro seja o profissional responsável pela execução. Além de aprimorar substancialmente as condições de segurança no canteiro, estudos apontam que considerar a segurança na concepção do projeto traz benefícios como o aumento da produtividade e diminuição de custos operacionais. Assim, este trabalho busca identificar potenciais riscos em relação aos trabalhos em altura nas fases de construção e manutenção de um edifício comercial através da análise dos projetos arquitetônicos, identificação dos riscos e respostas aos mesmos, com base nos conceitos de gerenciamento de riscos de acidentes e do Safety in Design, ou Projeto para Segurança.

Palavras-chave: Segurança do Trabalho. Trabalho em altura. Safety in Design.

ABSTRACT

During the last years, the concerns regarding a safer work environment has increased considerably in the Brazilian construction sector, because of a more strict labor laws or companies awareness about it. However, it is possible to notice that work security actions usually follow the building construction development, with little to no planning. Yet, there is little or no considerations regarding to the building maintenance professionals. This occurs because the biggest part of architectural and engineering professionals do not take in consideration the safety requirements during the design phase, because of the false premise that the only responsible professional for security at the construction site is the construction site engineer. In addition to substantially improve the safety conditions at the construction site, studies have shown that considering safety requirements at the design process may bring benefits as the increased productivity and reduced operating costs. Therefore, the objective of this research is to identify the potential risks related to the works at height during the construction phase and maintenance of a commercial building by the analysis of the

¹ PIERI, Mariane; TORRES, Gustavo; PEREIRA FILHO, José. Gerenciamento de riscos relacionados aos trabalhos em altura na fase de concepção do projeto de um edifício comercial. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. *Anais...* Porto Alegre: ANTAC, 2016.

architectural projects, risk identification and responses to the identified risks, based on risk management and Safety in Design concepts.

Keywords: Work Safety. Work at height. Safety in Design.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, no Brasil, pode ser observada uma tendência nos canteiros de obras: o aumento de ações tomadas pelas empresas no que tange à melhoria da segurança dos trabalhadores para. Isto pode ser consequência do aumento da conscientização das empresas em decorrência da maior rigidez da legislação trabalhista e fiscalização pelos órgãos competentes com vistas a reduzir o índice de acidentes.

Contudo, em detrimento às exigências da legislação e normas vigentes, as medidas adotadas são focadas basicamente nas instalações físicas, que geralmente seguem o andamento da obra, com pouco ou nenhuma previsão em projeto ou no planejamento (SAURIN E RIBEIRO, 2000, p.1).

De acordo com o SID (2015), quedas por trabalho em altura são a causa mais comuns de acidentes fatais na construção. Isso se deve, em parte, porque pelo menos em algum momento um trabalho deverá ser feito em altura, mesmo em edificações baixas, que possuem elementos como chaminés e telhados a serem executados. Porém, há meios de minimizar ou eliminar estes riscos ainda na fase do desenho e concepção do projeto.

A construção civil no Brasil é uma indústria altamente dinâmica, ampla e complexa, que se destaca como um dos setores mais relevantes na economia do país por ser um dos que mais empregam mão-de-obra. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a indústria da construção civil em 2013, ocupou sozinha 8,59% da força de trabalho do país (CBIC, 2015).

Esta elevada taxa de empregabilidade, além de outros fatores, se deve ao fato de que a construção civil no Brasil é ainda bastante artesanal e pouco industrializada, o que caracteriza um ambiente menos controlado e com maior risco de acidentes. Entre os acidentes de trabalhos registrados pela Previdência Social em 2012, 62.874 foram provenientes de trabalhadores da construção civil, representando 8,92% do total de acidentes registrados no Brasil naquele ano. Dentre os acidentes registrados na construção civil, 42,8% corresponderam a acidentes ocorridos apenas na construção de edifícios ou empreendimentos imobiliários (BRASIL, 2014).

Behm (2005, p.589) afirma que pesquisas e a prática têm demonstrado que decisões feitas antecipadamente no projeto podem influenciar na segurança do trabalhador. Os projetistas, desde arquiteto aos engenheiros de projetos complementares, podem influenciar de maneira positiva a segurança dos trabalhadores durante a execução e manutenção do edifício, se estes considerarem a integração de requisitos de segurança ainda na concepção do projeto. Isto acontece porque estes profissionais estão em uma posição de tomada de decisão em relação à segurança no canteiro em que é possível reduzir ou eliminar os riscos antes mesmo destes

estarem efetivamente presentes durante a construção (TOOLE; GAMBATESE, 2008, p. 225; GAMBATESE; HINZE, 1998, p. 643). Este conceito é conhecido como *Safety in Design* (SAFETY..., 2015) e será chamado nesta pesquisa de Projeto para Segurança - PPS, adotado por Pereira Filho (2011).

Assim, este artigo tem como objetivo listar algumas propostas de melhorias e modificações nos projetos de engenharia e arquitetura de um edifício comercial de oito pavimentos. Estas propostas visam a minimização ou eliminação da formação de agentes que põe em risco a segurança do trabalhador quando na realização de trabalhos em altura ou que auxiliem na instalação de equipamentos de segurança. Com isto busca-se também a conscientização dos projetistas quanto a importância de se inserir elementos e detalhamentos relativos aos equipamentos de segurança em projeto e, ainda, conceber um projeto de fácil execução e manutenção.

2 GERENCIAMENTO DE RISCOS DE ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL E O PROJETO PARA SEGURANÇA

Antes de serem iniciados os trabalhos com vistas ao PPS, a necessidade de uma maior atenção aos cuidados com a segurança do trabalhador surgiu consoante ao desenvolvimento tecnológico. De acordo com Cardoso² (1994 apud GOMES E MATTIODA, 2011, p. 3), foi na Inglaterra, após o período da Revolução Industrial, que remontam os primeiros indícios de ações preventivas no ambiente de trabalho. Isso ocorreu devido às intensas mudanças ocorridas no período e às condições de trabalho que eram extremamente precárias, além das máquinas, por serem novas, ainda experimentais e operários que não utilizavam equipamentos de segurança, aliados às jornadas de trabalhos intensas, que provocavam inúmeros acidentes. Foi nessa época também, que muitos protestos se estabeleceram e leis trabalhistas começaram a serem implantadas (BRASIL, 2011, p.1).

Em adição às leis trabalhistas e também como consequência, as empresas começaram a perceber e entender com o passar dos anos, os custos que surgiam devido aos acidentes de trabalho, tanto diretos quanto indiretos, como o pagamento de salário à funcionários improdutivos, atrasos na produção por conta da redução do rendimento e perdas financeiras como consequência dos danos causados à propriedade (GOMES E MATTIODA, 2011, p.3).

Contudo, no Brasil, as empresas ainda se limitam apenas ao cumprimento da legislação, porém mesmo que a legislação e as normas sejam cumpridas de maneira integral, ainda se mostram insuficientes para que haja uma significativa redução dos acidentes, uma vez que estas focam apenas na implantação das instalações físicas de segurança necessárias, como guarda-corpos e linhas de vida, por exemplo (SAURIN E RIBEIRO, 2000, p.2). No Brasil, a norma que regulamenta as condições e o meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil é Norma Regulamentadora (NR) 18.

² CARDOSO, Olga R. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho. **Apostila de aula do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho**. FEESC. Florianópolis. 1994.

Desta forma, há a falta de uma abordagem mais gerencial que exija “medidas preventivas mais amplas que visem eliminar ou reduzir os riscos nas suas origens” (SAURIN E RIBEIRO, 2000, p.2).

Segundo Howard (2008, p. 113) uma das melhores maneiras de prever e controlar acidentes, doenças e mortes no trabalho é minimizar ou eliminar riscos e perigos antecipadamente no processo de concepção do projeto.

Behm (2005, p.590) define o Projeto para Segurança como a consideração da segurança no canteiro ainda na fase de concepção do projeto. Estas considerações incluem as modificações nas estruturas e componentes permanentes do projeto de maneira a considerar a segurança do trabalho; atenção durante a preparação de planos e especificações da construção de maneira a ser considerada a segurança durante a execução e manutenção; a utilização de detalhamentos específicos para segurança do trabalho e a comunicação dos riscos relacionados às especificidades do projeto em relação ao local e aos trabalhos a serem executados.

3 TRABALHO EM ALTURA

Segundo a NR 35 (BRASIL, 2013, p.11) que trata dos trabalhos em altura, é considerado trabalho em altura todo trabalho executado a uma diferença de dois metros do nível inferior e que possa oferecer risco de queda. A NR 35 exige, também, que no local de trabalho haja uma avaliação prévia das condições referentes aos trabalhos em altura “pelo estudo, planejamento e implementação das ações e medidas complementares de segurança aplicáveis”.

De acordo com os manuais do *Safety in Design* (2015), muitas vezes não se pode eliminar a necessidade de se trabalhar em altura, mas algumas medidas podem e devem ser tomadas em projeto para minimizar o risco.

4 METODOLOGIA

4.1 Objeto de Estudo

O presente trabalho foi desenvolvido tendo como objeto de estudo o projeto arquitetônico de um edifício multiprofissional de oito pavimentos, com área de projeção de 748,83 m² e área total de 3698,22 m², com altura máxima total de 25,80m. O edifício será construído em lajes planas de concreto protendido.

Os projetos complementares se encontram em fase de elaboração, bem como o orçamento, caracterizando assim uma fase ideal para possíveis propostas de alterações e adições de elementos e detalhamentos ao projeto.

4.2 Análise e Identificação Dos Riscos

O projeto arquitetônico do edifício em estudo foi analisado sob a ótica dos

princípios do Projeto para Segurança - PPS. Baseando-se nos requisitos das normas e legislação vigentes, trabalhos científicos e experiência, em análise que durou cerca de uma semana, foi possível identificar os riscos e perigos iminentes criados na concepção do projeto para as atividades executadas em altura.

Em seguida, foi realizada a Análise de Risco Preliminar, conforme Quadro 1, buscando alternativas de projeto que solucionassem os problemas correlatos, como forma de mitigar os riscos e perigos.

Quadro 1 – Modelo adaptado para Análise Preliminar de Riscos.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR				
Item	LOCAL	PROBLEMA IDENTIFICADO	SOLUÇÃO	MOTIVAÇÃO
n				

Fonte: Autoria própria.

4.3 Princípios de PPS

Para que fosse realizada a análise deste artigo com ênfase no Projeto para Segurança, foram adotados alguns princípios, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Princípios de PPS utilizados para análise.

Princípios de PPS
1 Projetar para facilitar a instalação de estruturas de proteção para construção e manutenção. Ex. :Projeto de furos em pilares para fixar linhas de vida ou telas de proteção.
2 Projetar acesso para realização de tarefas de manutenção. Como um exemplo, é possível incorporar escadas de mão no final da estrutura para acesso ao telhado.
3 Projetar elementos construtivos que substituam os elementos de proteção provisórios. Ex.:projetar parapeitos ou platibandas com altura mínima de 1,20m para substituir as telas de proteção.

Fonte: Adaptado Pereira Filho (2011)

5 RESULTADOS

O edifício estudado se caracteriza por apresentar fachada com formas retas que pode ser visualizada na Figura 1, o que facilita a execução dos trabalhos em altura, pois proporciona uma maior facilidade na instalação e estabilidade na operação de equipamentos de trabalho e de proteção individual e coletiva, como andaimes e balancins.

Figura 1 – Renderização da fachada do edifício e lateral direita.



Fonte: Arquiestudio, 2015.

Da análise preliminar de riscos obteve-se o seguinte resultado:

Quadro 3 – Análise Preliminar de Riscos.

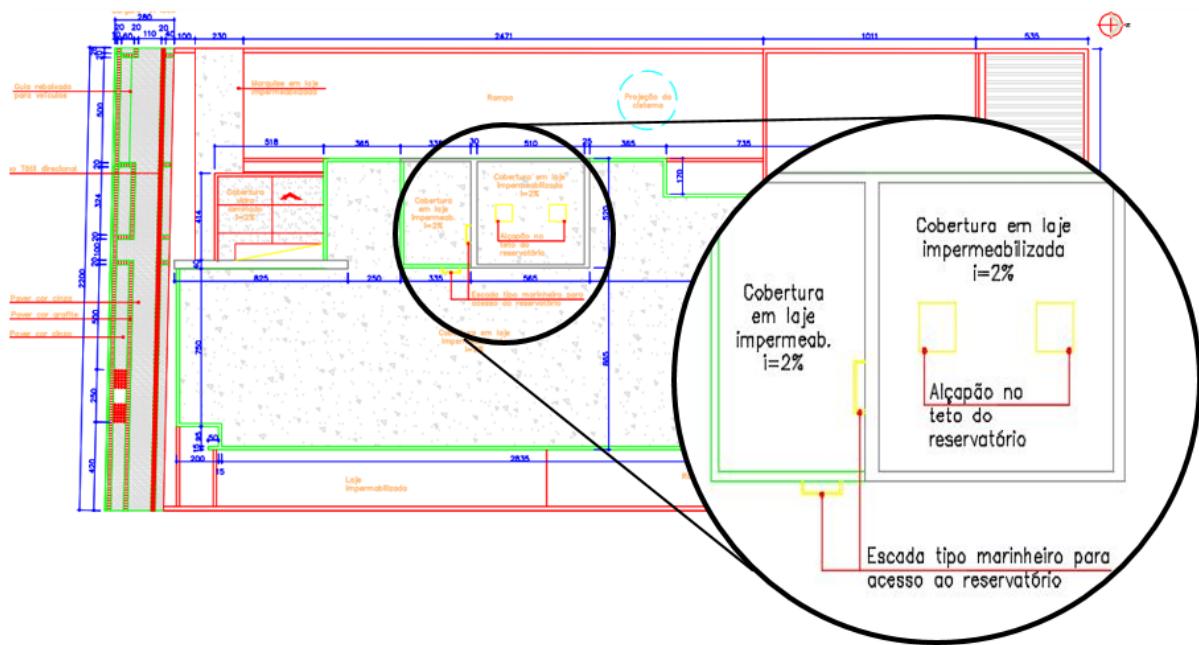
ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR				
Item	LOCAL	PROBLEMA IDENTIFICADO	SOLUÇÃO	MOTIVAÇÃO
1	Cobertura	Platibanda com altura inferior (1,00m) a recomendada pela NR-18 para que sirva como proteção contra queda (1,20m).	Aumentar a altura da platibanda em 20cm no projeto arquitetônico.	Atender a NR 18 (vigente) e utilizar a platibanda como dispositivo de segurança permanente.
2	Cobertura/caixa d'água	Falta de parapeitos nas plataformas de acesso a caixa d'água: ambas as alturas são superiores à 2,00m (3,25m e 5,14m) o que requer dispositivos de proteção contra quedas.	Instalar guarda-corpos metálicos permanentes na primeira e segunda plataforma de acesso a caixa d'água ou construir platibanda nos moldes do item 1.	Dar suporte e segurança aos trabalhadores que irão acessar o local para trabalhos de execução e, posteriormente, manutenção
3	Cobertura/caixa d'água	Escada marinheiro aberta.	Verificar detalhamento em projeto e instalar as escadas com gaiola de proteção.	Prevenir possíveis quedas de pessoas nas escadas abertas, mesmo que a NR as exija apenas para escadas maiores de 6 metros.

4	Cobertura/fachada	<p>Falta de previsão e detalhamento de ancoragens ou dispositivos para realização dos trabalhos de execução e manutenção da fachada, através da utilização de andaimes suspensos e/ou fachadeiros, inclusive ponto independente para os cabos-guias dos cintos de segurança.</p>	<p>Detalhar pontos de ancoragem, conforme as cargas indicadas, em quantidade suficientes para a realização dos trabalhos no projeto arquitetônico, indicando a utilização de material resistente à intempéries, para utilização, inclusive, na manutenção.</p>	<p>Evitar acidentes causados pela fixação inadequada dos equipamentos ou pela falta de pontos de ancoragem suficientes.</p>
5	Cobertura/Quarto pavimento	<p>Falta de previsão de vigas e pilares da platibanda no projeto estrutural</p>	<p>Dimensionar e detalhar as vigas e pilares das platibandas existentes de maneira a suportar as cargas solicitantes provenientes do apoio de andaimes susp. p/ execução e manutenção.</p>	<p>Evitar acidentes envolvendo a ruptura dos elementos da platibanda por não estarem aptas a suportarem as cargas solicitantes.</p>
6	Espaço para instalação dos condensadores do ar condicionado	<p>Acesso aos condensadores dos equipamentos de ar-condicionado nos pavimentos tipo se dá através da janela dos lavabos, do tipo máximo ar, de 1,30m x 0,65m.</p>	<p>Alterar o tipo de janela, aumentando sua altura para o tipo janela de correr, com duas folhas, ou propor a instalação dos equipamentos na laje de cobertura.</p>	<p>Melhorar a ergonomia do trabalhador na manutenção dos equipamentos e reduzir os riscos de acidente por queda em altura.</p>
7	Lajes do segundo, quarto e sexto pavimento	<p>Falta de previsão dos dispositivos para fixação das bandejas de proteção contra queda de materiais.</p>	<p>Dimensionar e detalhar em projeto estrutural os dispositivos de ancoragem para fixação das bandejas, de modo a suportar a queda dos mais diversos tipos de materiais.</p>	<p>Instalação de bandejas que suportem o peso dos materiais que possam cair sobre elas.</p>

Fonte: Autoria própria.

Como exemplo de detalhamento, o projeto da cobertura, mencionado nos itens 1, 2, 3, 4 e 5 do Quadro 3 é mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Esquema de cobertura do edifício.



Fonte: Autoria própria, 2016.

Há ainda a previsão de uma estrutura metálica vazada nos pavimentos tipo que serve como laje técnica e guarda-corpo destinada à instalação dos equipamentos de ar condicionado. Este tipo de dispositivo previsto em projeto resulta em um trabalho mais seguro na hora da instalação e manutenção dos aparelhos de ar condicionado. Porém são necessárias que as modificações 9 do quadro 2 sejam consideradas para tornar sua existência mais eficiente.

Vale destacar que grande parte da área da fachada é composta por pele de vidro. Este tipo de esquadria além de ter o vidro colocado a partir da parte externa do edifício, necessita de limpeza regular realizada através de plataformas de trabalho. Uma vez que a limpeza dos vidros deve ser feita regularmente, sugere-se a implantação do item 4 do quadro 2.

Outra particularidade do projeto é possuir um átrio com paredes e cobertura de vidro laminado, com dimensões em planta de 4,20m x 5,25m e altura de 11,60m. Este tipo de detalhe arquitetônico não possui soluções de segurança nas normas vigentes, portanto recomenda-se que seja feita uma análise dos riscos. O projetista deverá pensar, ainda no desenvolvimento do projeto, em meios de eliminar ou reduzir os riscos, até ter alcançado um nível aceitável de segurança para os trabalhos. Isto deve ser feito através da incorporação de dispositivos que auxiliem a segurança ou mesmo na modificação do desenho.

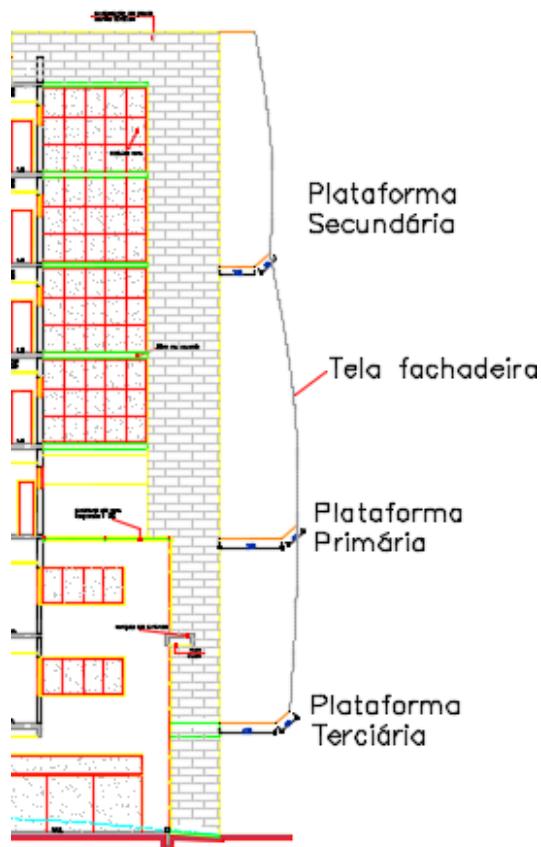
A estrutura deste projeto será moldada *in loco*, do tipo laje plana pretendida. Este tipo de estrutura elimina a execução de formas de vigas com vários formatos junto as bordas, diminuindo o tempo de exposição dos trabalhadores junto às bordas do edifício e, consequentemente, a exposição ao risco de queda. Porém, é também uma laje que exige que aberturas e dispositivos sejam previstos antecipadamente pois os cabos de protensão

não podem sofrer qualquer dano, uma vez que comprometerá a estrutura do edifício.

A NR 18 (BRASIL, 2015) exige a colocação de guarda-corpos em toda a periferia da edificação e também nas escadarias. Se os guarda-corpos forem fixados à estrutura por meio de chumbadores, o projetista estrutural deverá prever a fixação dos montantes do guarda-corpo a um espaçamento máximo de 1,50m, sem que haja interferência nos cabos de protensão.

Segundo a NR 18 (BRASIL, 2015), para o projeto em questão há a necessidade de instalação de bandejas de proteção contra queda de materiais, pois a edificação tem mais de 8 pavimentos. Como a mesma possui subsolo e pavimentos recuados, deverá ser previsto a instalação de guias de fixação de bandejas de proteção nos seguintes pavimentos, conforme item 7 do Quadro 2: Quarto pavimento: bandeja primária; Sexto pavimento: bandeja secundária; segundo pavimento: bandeja terciária (Figura 3).

Figura 3 – Detalhe de projeto da instalação das plataformas de proteção (“Bandejão”)



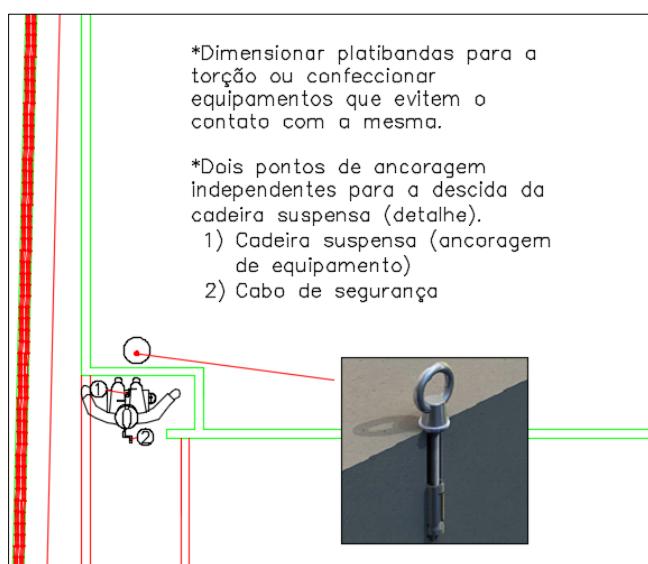
Fonte: Autoria própria.

O projetista estrutural deverá tomar informações junto ao engenheiro executor sobre a localização do elevador de carga e pessoas e, desta forma, prever a sobrecarga na laje em que a mesma será apoiada, bem como a previsão de eventuais aberturas nas lajes dos pavimentos sem recuo,

se assim se fizer necessário. A fixação do elevador por pavimento também deverá ser prevista e indicada no projeto de formas, para que não haja interferência com os cabos de protensão e para que a estrutura suporte as cargas provenientes da mesma. A mesma recomendação vale para a fixação de dispositivos de elevação de materiais, se a construtora optar por esse meio de transporte vertical.

A Figura 4 mostra como o item 4 do Quadro 2 pode ser aplicado ao projeto. Tal detalhamento foi feito em projeto arquitetônico, em um detalhe do edifício que só poderá ser executado com cadeira suspensa por suas dimensões reduzidas.

Figura 4 – Detalhe de instalação de dispositivos para Cadeira Suspensa



Fonte: Autoria própria.

Como cada obra é um projeto singular, é notável que as ações devam ser planejadas e implementadas, ainda no projeto de engenharia e arquitetura, visando uma execução e manutenção segura. Assim, tanto os profissionais de arquitetura, quanto os de engenharia, estarão cientes de sua responsabilidade em se tratando da prevenção de acidentes junto aos seus produtos.

6 CONCLUSÃO

É visto que cada vez mais a evolução dos equipamentos de segurança tem permitido que os trabalhadores tenham maior segurança no desenvolvimento de suas atividades em altura, porém, mesmo com esta evolução, os responsáveis pelos projetos criam situações de riscos que não são de fato necessárias para a funcionalidade do edifício.

É fato que nem todas as situações poderão ser previstas em projeto, porém este trabalho vem com o propósito de tentar reduzir ao máximo estas situações através do incentivo à prevenção ainda na fase de projeto.

Ao realizar a análise deste projeto, não é possível confirmar a utilização dos

princípios de PPS, uma vez que os detalhes que poderiam estar correlacionados a esta metodologia, podem simplesmente serem detalhes arquitetônicos, como o caso da platibanda.

Dentre as soluções apontadas para reduzir os riscos na execução dos trabalhos em altura, se destacam a adoção de platibandas e parapeitos com 1,20m de altura, ainda, especificação e detalhamento de pontos de ancoragem nas fachadas, indicação da necessidade de dimensionamento dos pilares e vigas da platibanda para suportar as cargas provenientes do andaime suspenso, além da melhora nos acessos aos condensadores dos aparelhos de ar condicionado.

Por fim, um primeiro passo por parte dos órgãos regulamentadores e fiscalizadores seria necessário para incentivar a previsão de itens relativos a segurança em projeto, bem como programas de conscientização dos projetistas. Assim, se evitaria substancialmente os acidentes de trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná e à empresa Fronter Engenharia de Obras que forneceu o projeto para análise, possibilitando a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

ARQUIESTUDIO. **Fronter Engenharia de Obras**: Arquivos do acervo de 2015. 2015.

BEHM, Michael. Linking Construction Fatalities to the Design for Construction Safety Concept. **Safety Science**. [S.I.]: Elsevier, 2005. p. 589-611. v. 43. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

BRASIL. Informe de Previdência Social: Julho/2014. **Ministério da Previdência Social**. Brasília, 2014. v.26. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2014/10/Ret_Offset_Informe_julho_2014.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

_____. Evolução das Relações Trabalhistas. **Portal Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2011/04/evolucao-das-relacoes-trabalhistas>>. Acesso em: 9 abr. 2016.

_____. NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. **Ministério do Trabalho e Previdência Social**. Brasília, 2015b. Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2016.

_____. NR-35 Trabalho em altura - Comentada. **Ministério do Trabalho e Emprego**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A419E9E3401420E0B5A4D4C57/Cartilha_a%20NR%2035.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CBIC CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Banco de Dados: PIB Brasil e Construção Civil. 2016** . Disponível em:<<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

GAMBATESE, J.; HINZE, J. Addressing Construction Worker Safety in the Design Phase: Designing for Construction Worker Safety. **Automation in Construction**. [S.I.]: Elsevier, 1999. p. 643-649. v. 8. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 19 mar. 2016.

GOMES, Roger de O., MATTIODA, Rosana A. **Técnicas de Prevenção e Controle de Perdas em Segurança do Trabalho – Um ajuste ao PDCA**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011, Belo Horizonte. Anais Eletrônicos... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_138_876_18803.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2016.

HOWARD, John. Prevention Through Design – Introduction. **Journal of Safety Research**. [S.I.]: Elsevier, 2008. p. 133. v. 36. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de informações básicas municipais: Perfil dos Municípios Brasileiros 2013**. Rio de Janeiro: IBGE , 2014. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2013/munic2013.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2016.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Acoustics: Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms**. Geneva, 1998a.

PEREIRA FILHO, José Ilo. **Protocolo para Integração de Requisitos de Saúde e Segurança do Trabalho ao Processo de Desenvolvimento do Produto da Construção Civil (PISP)**. 2011. 227 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2011.

SAFETY IN DESIGN. **Design Guide CON307: Fall Prevention by Design**. Disponível em: <<http://www.safetyindesign.org.uk/images/pdf-view/b6169-sid-con307.pdf>> Acesso em: 25 set. 2015.

SAURIN, Tarcisio A.; RIBEIRO, José L. D. Segurança no Trabalho em um Canteiro de Obras: Percepções dos Operários e da Gerência. **Produção**. São Paulo, 2000. v.10. n.1. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132000000100001>. Acesso em: 21 jan. 2016.

SILVEIRA, Cristiane A.; ROBAZZI, Maria Lúcia do C. C.; WALTER, Elisabeth V.; MARZIALE, Maria Helena P. Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares. **Revista Escola de Minas**. Vol 58. n.1. Ouro Preto, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672005000100007>> Acesso em: 15 abr. 2016.

TOOLE, Michael T.; GAMBATESE, John. The Trajectories of Prevention Rhrough Design in Construction. **Journal of Safety Research**. [S.I.]: Elsevier, 2008. v. 39. p. 225-230. 20

Mar. 2008. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com> >. Acesso em 28 fev. 2016.