

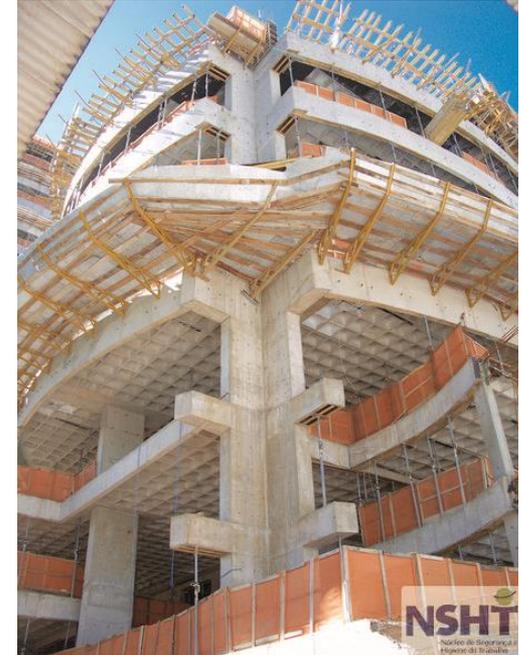
O processo de elaboração de projecto de Estruturas e a Segurança no Trabalho

Bianca Vasconcelos, Doutoranda
Prof. Dr. Alfredo Augusto Vieira Soeiro
Prof. Dr. Béda Barkokébas Junior



Introdução

- Estatisticamente, os **acidentes mortais na construção são preocupantes** e se destacam em relação aos demais sectores;
- Um em cada seis acidentes mortais ocorre na construção e todos os anos ocorrem pelo menos 60.000 acidentes mortais em estaleiros de todo o mundo (ILO, 2010).



Introdução

Os acidentes de trabalho acarretam:

- Custos humanos;
- Custos económicos;
- Responsabilidades legais.



As causas de um acidente do trabalho podem ser inúmeras. No entanto, muitas vezes podem ser detectadas precocemente, havendo assim, a necessidade da **atuação na origem dos riscos.**

Introdução

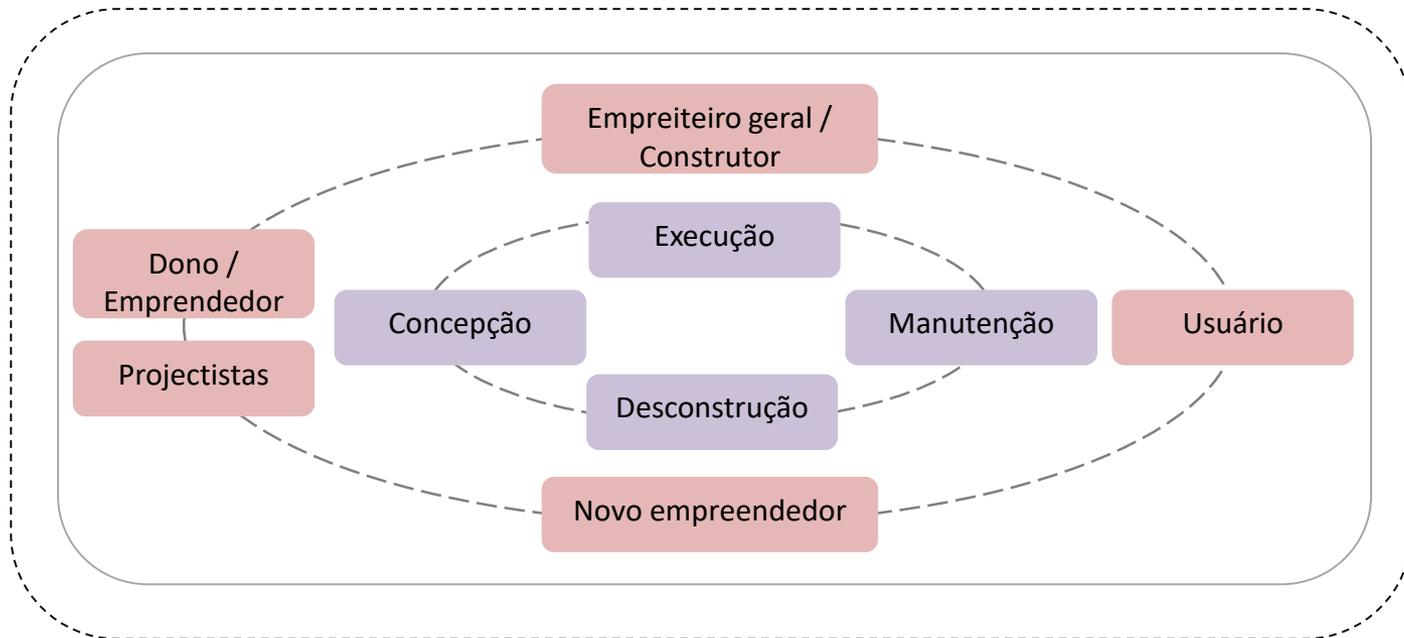


Figura – Ciclo de vida do empreendimento e agentes envolvidos.

Introdução

A Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho (1991), afirma que **60% dos acidentes mortais são provenientes de decisões tomadas antes do início das actividades dos estaleiros** e poderiam ter sido evitados com a adopção de medidas adequadas na fase de projecto.



Introdução

Enfim, para entender o funcionamento da segurança na fase de projecto, **alguns questionamentos são necessários**, como por exemplo:

- Quais seriam as tarefas para a inserção da segurança no trabalho no processo do projecto de estrutura?
- Será que os manuais e ferramentas computacionais existentes de apoio ao projectista são aplicáveis a qualquer região?
- Será que a partir da análise das causas dos acidentes de trabalho pode-se detectar as relações com o projecto, conforme apontam dados oficiais?

Objectivo

O objectivo deste trabalho consiste em apresentar o vínculo entre o projecto de Estruturas e a Segurança no Trabalho, assim como descrever o processo de elaboração do projecto de Estruturas e propor directrizes de Segurança no Trabalho, que possam actuar no desenvolvimento do projecto de Estruturas.

... que se insere no objectivo da Tese em desenvolvimento:

Elaborar um **modelo para a integração da segurança no trabalho no processo de projecto**, assim como um **guia prático para projectistas** contendo directrizes de segurança no trabalho, que terá como base, o desenvolvimento de um método de avaliação de riscos para a fase de projecto

Metodologia

- **Revisão bibliográfica;**
- **Visitas técnicas** a gabinetes de cálculo estrutural, em Recife/Pernambuco – Brasil: Conhecer as etapas da prática projectual e a interface com a segurança no trabalho;
- Visitas a obras: Analisar as reais condições de execução de estrutura, buscando a antecipação/identificação do risco;
- Análise de acidentes de trabalho ocorridos em empresas do sector da Construção;
- Análise de acidentes mortais ocorridos nos últimos anos do sector da Construção.

Resultados

- Não utilizam **ferramenta computacional** que interaja com as outras modalidades de projecto ;
- Não atentam para as **questões da Segurança no Trabalho** durante o desenvolvimento do projecto de Estruturas;



Resultados

Fluxo de informações das etapas do projecto de Estruturas

Etapas do projecto de Estrutura	Fluxo de informações	
	Entradas	Saídas
Levantamento de dados	<ul style="list-style-type: none">▪ Projecto de Arquitectura;▪ Definição aproximada do cliente quanto a resistência do betão; ou, aço a ser utilizado;▪ Sistemas construtivos utilizados pelo cliente;▪ Tipos de lajes a serem concebidas;▪ Tipos de divisórias a serem adoptadas;▪ Sondagem do terreno;▪ Dados sobre a vizinhança.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pré-lançamento da estrutura (pré-dimensionamento);▪ Cálculo de cargas da fundação;▪ Soluções para o Projecto de Fundações.
Programa de necessidades	<ul style="list-style-type: none">▪ Pré-dimensionamento da Estrutura;▪ Soluções para o Projecto de Fundações;▪ Opção de outros materiais estruturais a serem utilizados (betão armado, betão	<ul style="list-style-type: none">▪ Quantitativos dos materiais estruturais (pré-custos);▪ Quantitativos das soluções para o Projecto de Fundações.

Resultados - Directrizes

Projectar componentes de modo a facilitar a pré-fabricação e montagem das peças na fábrica ou no piso, para que possam ser apenas erguidos no local;



Evitando o trabalho em altura.

Resultados - Directrizes

Projectar pilares com “furos / grampos” acima do nível do pavimento para proporcionar locais de apoio aos guarda-corpos e linhas de vida;

Pilares



Ex.: Poderiam haver grampos para engastes do guarda-corpo no próprio pilar.

Evitando improvisações; e, eliminando a necessidade de elementos de conexões especiais para guarda-corpos e linha de vida

Resultados - Diretrizes

Incorporar no projecto das vigas de bordo, “esperas” para fixação dos guarda-corpos;



Evitando improvisações; e, eliminando a necessidade de elementos de conexões especiais para guarda-corpos e linha de vida

Resultados- Diretrizes

Incorporar no projecto de pilares, “fixadores” para a instalação de andaimes;



Evitando improvisações; e, eliminando a necessidade de elementos de conexões especiais para ancoragem do andaimes e para fixação de linha de vida

Resultados - Directrizes

Projectar a disposição de ancoragem na última laje (coberta) para a instalação de andaimes eléctricos no caso das edificações que possuem fachadas cegas;



Facilitando a execução e manutenção da edificação; e, evitando a fadiga e a permanência de trabalhadores por tempo prolongado nos trabalhos em altura

Resultados - Directrizes

Projectar de modo a dispor grampos fixados na estrutura da parte inferior da laje de cobertura para a instalação de andaimes suspensos convencionais;



Viabilizando os serviços de manutenção de fachada; e, evitando instalação de andaimes inadequados e acções improvisadas para o trabalho em locais de difícil acesso nas fachadas da edificação

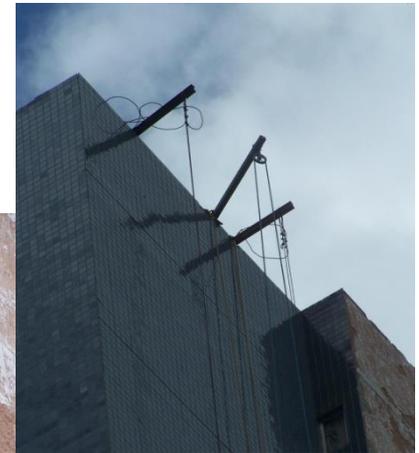
Recomendações - Directrizes

- Prever a disposição de 'andaimes simplesmente apoiado' no último piso, devendo a laje ser previamente estudada para suportar a carga;



Resultados - Directrizes

Projectar elementos para a fixação de telas de fachada e cabos de aço independentes para andaime, para cinto de segurança e para a movimentação de materiais;



Evitando improvisações e sobrecarga em cabos de aço.

Conclusões

- Através das visitas realizadas nos gabinetes de projectos e no conhecimento do mercado actual, verificou-se a **pouca relação existente na prática, entre o projecto de Estruturas e a Segurança no Trabalho;**
- O estudo também mostra, que **a integração do projectista de cálculo estrutural na prevenção de acidentes é viável** e a **proposição de directrizes de fácil inserção.**

Conclusões

- Verificou-se algumas projecções futuras, tais como:
 - O **incentivo** da integração do projecto como uma exigência contratual ou no processo de licitação, por meio dos órgãos de financiamento;
 - **Reforma em matrizes curriculares** de cursos de engenharia, além de novos treinamentos e cursos de curta duração;
 - Elaboração de **novos métodos, ferramentas, directrizes e sugestões** da Segurança no Trabalho para o projecto;
 - Possibilidade de utilização da **tecnologia BIM** – Building Information Modeling para inserção da Segurança no Trabalho na etapa projectual.

Bianca Vasconcelos

Programa Doutoral em Engenharia Civil – PRODEC

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – FEUP

E-mail: biancalsht@poli.br

