



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Civil



Segurança na Execução das Estruturas de Edificações em Betão Armado

JOÃO PAULO PEDROSO RIBEIRO

Licenciado

Dissertação para obtenção do grau de Mestre

em Engenharia Civil

Documento Definitivo

Júri:

Presidente: Prof. Coord. do I.S.E.L., Doutora Maria Helena F. Marecos do Monte

Orientador: Prof. Adj. do I.S.E.L., Licenciado Mário César da Silva Ferreira

Arguente: Eq. Prof. Adj. do I.S.E.L., Licenciado José Martins do Nascimento

Junho de 2009

João Paulo Pedroso Ribeiro

Segurança na Execução das Estruturas de Edificações em Betão

Armado:

Estudo de um caso em Lisboa

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada com requisito
para a obtenção do título de Mestre pelo
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Orientador: Prof. Eng. Mário Ferreira

Lisboa,

2009

Resumo

Ribeiro, João Paulo P., *Segurança na Execução das Estruturas de Edificações em Betão Armado: Estudo de um caso em Lisboa*, 2009. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

A actividade da construção civil é sem dúvida a que mais impacto tem na economia Portuguesa de uma forma muito mais abrangente que o simples facto do produto imobiliário.

Na verdade, a importância e o impacto desta actividade na economia Nacional é de enorme relevo através da cadeia produtiva para este sector económico, iniciando o seu percurso em fornecedores de matérias-primas, serviços e mão-de-obra para a sua execução, é na “*mão-de-obra*” onde reside a base da presente dissertação.

Achamos que sem saúde não se pode ter o rendimento desejado e que, pior que falta de saúde é a condição que nos pode levar ao acidente fatal. Nesta dissertação serão abordadas as tarefas necessárias para a execução de estruturas de edificações em betão armado, os riscos associados a cada tarefa, a possível prevenção e a discussão das medidas a implementar em obra. Pretende-se facultar directrizes para a elaboração de um manual de prevenção para os acidentes de trabalho fatais que se possa aplicar em obra, que seja de fácil consulta e dirigida em especial para chefes de equipa, encarregados e directores de obra.

Será feito um alerta a todos os intervenientes em obra para que estejam mais atentos às condições humanas e se encontrem com uma maior abertura de espírito á sensibilização, informação e formação. Todos os intervenientes em obra devem colaborar em conjunto para a prevenção dos acidentes de trabalho e em tudo o que diz respeito a matéria de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

Palavras – chave

Segurança no Trabalho, Investimento em Segurança, Eficácia na Prevenção, Edificações, Betão armado.

Abstract

Ribeiro, João Paulo P., Security in the Execution of the Structures of Constructions in Armed Concrete: Study Case in Lisbon, 2009. Dissertation of Master's degree – Department of Civil Engineering of the Superior Institute of Engineering of Lisbon.

The activity of the civil construction is undoubtedly the one with more impact has in the Portuguese economy in a much more embracing form than the simple fact of the property product.

In fact, the importance and the impact of this activity in the National economy is of enormous relief through the productive chain for this economical sector, initiating its distance into suppliers from raw materials, services and labour for its execution. It is the "hand work" where resides the base of the present dissertation.

We find that without health we could not have the wanted profit and that, worse than deficient means of health is the condition that can take us to fatal labour accidents. In this dissertation the necessary tasks will be approached for the execution of structures of constructions in armed concrete, the risks associated to each task, the possible prevention and the discussion of the measures to implement in work. Directives intend to allow the preparation of a manual of prevention for the fatal job accidents that could be applied directly in work, with an easy consultation and specially dedicated to team leaders, responsables and directors of civil construction jobs.

It will be done an alert to all the intervenient ones in civil construction work so that they could be more attentive to the human conditions and also to allow them to be more concern in terms of awareness, information and formation, so that they all together can contribute to the prevention of job accidents and all the issues related with Security, Hygiene and Job Health.

Keywords

Security in the Work, Investment in Security, Efficiency in the Prevention, Edification, Concrete.

Dedico

Às minhas filhas, pelo amor,
carinho e compreensão.

À minha Mãe e à memória do meu Pai, eco dos
meus valores de vida e do amor pelo trabalho.

A meus amigos o apoio, valor e
confiança atribuídos.

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Eng. Mário Ferreira pelo estímulo e parceria para a realização deste trabalho.

Aos professores que participaram da comissão de avaliação.

A todos os meus colegas de mestrado do I.S.E.L., em especial ao amigo Leal pela insistência que exerceu para a minha candidatura neste Mestrado.

À minha mãe pela dedicação, apoio e carinho que me tem proporcionado.

A todos aqueles que de uma ou de outra forma me ajudaram a clarificar e resolver problemas.

A Deus por me dar força, motivação e esperança para superar os piores momentos da minha vida.

Índice

INTRODUÇÃO-----	1
1. ESTUDOS SOBRE ACIDENTES DE TRABALHO-----	2
1.1. O Trabalho e os Acidentes de Trabalho-----	2
1.1.1. Perspectivas Técnicas dos Acidentes de Trabalho-----	3
1.1.1.1. Aspectos Económicos-----	4
1.1.1.1.1. Custos com a Insegurança-----	6
1.1.1.2. Evolução Legislativa-----	9
1.1.1.3. Processos e Organização do Trabalho-----	13
1.1.2. Perspectiva Social dos Acidentes de Trabalho-----	14
1.1.2.1. Aspectos Psicológicos-----	14
1.1.2.2. Aspectos Socioculturais-----	15
1.1.2.3. A Influência da Idade dos Trabalhadores-----	19
1.2. Acidentes de Trabalho Mortais-----	19
1.2.1. Acidentes de Trabalho Mortais nos Últimos Cinco Anos-----	21
1.2.1.1. Acidentes de Trabalho Mortais na Construção Civil-----	25
1.2.1.1.1. Frequência Anual-----	26
1.2.1.1.2. Frequência Mensal-----	27
1.2.1.1.3. Frequência Semanal-----	28
1.2.1.1.4. Frequência Diária-----	28
1.2.1.2. Análise das Frequências e Conclusões-----	29
1.3. Número de Trabalhadores Anual-----	30
1.3.1. Introdução-----	30
1.3.2. Quantidade de Trabalho Anual-----	31
1.3.3. Correlação entre Quantidade de Trabalho e o Número de Acidentes Mortais na Construção Civil-----	32
1.4. Conclusões Analíticas-----	33
2. ACIDENTES MORTAIS E RISCOS ASSOCIADOS-----	35
2.1. Correlação entre Acidentes Mortais e Riscos Associados-----	35
2.2. Análise e Conclusões-----	36
3. DA TEORIA À PRÁTICA-----	37
3.1. Hipóteses de Pesquisa-----	37

3.2. Técnicas e Instrumentos de Pesquisa-----	43
3.2.1. Observação in Situ das Condições de Segurança-----	43
3.2.2. Check List-----	43
3.3. Sujeitos da Pesquisa-----	44
3.4. Análise de Dados-----	44
4. TAREFAS NECESSÁRIAS PARA A EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS-----	45
5. LEVANTAMENTO DOS RISCOS POR TAREFA-----	47
6. PREVENÇÃO DOS RISCOS PROFISSIONAIS-----	48
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES-----	49
8. BIBLIOGRAFIA-----	51

ANEXO I – FICHAS DE PESQUISA EM CAMPO – “CHECK LIST”

ANEXO II – COMPILAÇÃO FOTOGRÁFICA COMENTADA

MANUAL DE SEGURANÇA PARA OBRA

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- **S.H.S.T.** – Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho;
- **E.P.I.** – Equipamento de Protecção Individual;
- **I.D.I.C.T.** - Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho;
- **A.C.T.** – Autoridade para as Condições do Trabalho;
- **C.C.O.P.** – Construção Civil e Obras Publicas;
- **O.I.T.** – Organização Internacional do Trabalho;
- **O.M.S.** – Organização Mundial de Saúde;
- **C.E.E.** – Comunidade Económica Europeia;
- **A.T.M.C.C.** – Acidentes de Trabalho Mortais na Construção Civil;
- **I.G.T.** – Instituto Geral de Trabalho;
- **P.I.B.** – Produto Interno Bruto;
- **Act.** – Actividade;
- **I.N.E.** – Instituto Nacional de Estatística;
- **P.S.S.** – Plano de Segurança e Saúde;
- **A.I.C.C.O.P.N.** – Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Publicas do Norte;

LISTA DE FIGURAS/ GRÁFICOS

- **Figura 1** – Relação Aparente entre Custos Directos e Custos Indirectos;
 - **Figura 2 a 7** – Escavações;
 - **Figura 8 a 11** – Máquinas;
 - **Figura 12 a 15** – Escadas;
 - **Figura 16 a 18** – Andaimos;
 - **Figura 19 a 24** – Electricidade;
-
- **Gráfico 1** – Dimensão da Empresa/Acidentes de Trabalho Mortais.
 - **Gráfico 2** – Custos da Segurança/Acidentes.
 - **Gráfico 3** – Naturalidade Estrangeira/Acidentes de Trabalho Mortais.
 - **Gráfico 4** – Naturalidade Estrangeira/Acidentes de Trabalho Mortais na Construção Civil.
 - **Gráfico 5** – Acidentes de Trabalho Mortais de 2004 a 2008.
 - **Gráfico 6** – Acidentes de Trabalho Mortais (2004).
 - **Gráfico 7** – Acidentes de Trabalho Mortais (2005).
 - **Gráfico 8** – Acidentes de Trabalho Mortais (2006).
 - **Gráfico 9** – Acidentes de Trabalho Mortais (2007).
 - **Gráfico 10** – Acidentes de trabalho Mortais (2008).
 - **Gráfico 11** – Evolução dos Acidentes de Trabalho Mortais por Sector de Actividades de 2004 até 2008.
 - **Gráfico 12** – Acidentes de Trabalho Mortais na Construção Civil.
 - **Gráfico 13** – Distribuição dos Acidentes nos Últimos Cinco Anos.
 - **Gráfico 14** – Distribuição dos Acidentes ao Longo dos Meses.
 - **Gráfico 15** – Distribuição dos Acidentes Durante a Semana.
 - **Gráfico 16** – Distribuição dos Acidentes Durante o Dia.
 - **Gráfico 17** – Quantidade de Trabalho.
 - **Gráfico 18** – Tendência Acidental.
 - **Gráfico 19** – Distribuição dos Acidentes Mortais por Riscos Associados.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotos 1 a 3 – Riscos nas escavações;

Fotos 4 a 9 – Riscos na execução das cofragens;

Fotos 10 a 12 – Riscos na armação e aplicação de varão e aço;

Fotos 13 a 15 – Riscos na execução das betonagens;

Fotos 16 a 18 – Riscos no escoramento;

Fotos 19 a 27 – Medidas de prevenção para quedas em altura;

Foto 28 e 29 – Prospecção geológica e ensaios geotécnicos;

Fotos 30 a 34 – Estaleiro;

Fotos 35 a 41 – Escavação;

Fotos 42 a 63 – Entivações, contenções e estabilização de terrenos;

Fotos 64 a 72 – Entivações, contenções e estabilização de terrenos;

LISTA DE QUADROS

- **Quadro 1** – Idade / % de A.T.M.C.C.
- **Quadro 2** – nº Acidentes de trabalho mortais entre 2004 – 2008
- **Quadro 3** – Acidentes de Trabalho Mortais/ Riscos
- **Quadro 4** – Grau de Perigosidade a Considerar
- **Quadro 5** – Análise dos “Chek List”