

Universidade do Minho

Mestrado em:

“Gestão da Construção e do Património Imobiliário”

Título da Dissertação:

A Segurança e Saúde no Trabalho da Construção e a
aplicação dos Princípios Gerais de Prevenção na fase de Projecto

Candidato:

Arlindo José Ribeiro Mendes Cabrito

Orientador:

Prof. Doutor Luís Manuel Alves Dias

Co-orientador:

Prof. Doutor José Manuel Cardoso Teixeira

Mestrado em:

“Gestão da Construção e do Património Imobiliário”

Título da Dissertação:

A Segurança e Saúde no Trabalho da Construção e a
aplicação dos Princípios Gerais de Prevenção na fase de Projecto

Autor:

Arlindo José Ribeiro Mendes Cabrito: _____

Orientador:

Prof. Doutor Luís Manuel Alves Dias

Co-orientador:

Prof. Doutor José Manuel Cardoso Teixeira

“To Build Well is an Act of Peace”

*from Kevin Roche,
designer of “United Nations Plaza Hotel”
at Pritzker Prize acceptance address, 1982*

“Construir Bem é um Acto de Paz”

de Kevin Roche,
projectista do “United Nations Plaza Hotel”
no discurso de aceitação do Prémio Pritzker, 1982

Agradecimentos

Agradeço ao Senhor Professor Doutor Luís Manuel Alves Dias, o empenhamento, disponibilidade e confiança, que colocou na minha pessoa e no meu trabalho.

Agradeço ao Senhor Professor Doutor José Manuel Cardoso Teixeira, o apoio, o acompanhamento e a simpatia que sempre me manifestou.

Agradeço à Escola Superior de Tecnologia, ter-me permitido exercer a Docência a tempo parcial, a fim de poder concluir a presente Dissertação.

Agradeço à FCC, Construcción, S.A., empresa construtora das torres Kio em Madrid, pela relevância para a presente dissertação de todas as informações e documentos que gentilmente me forneceram.

Agradeço ainda a todas as restantes pessoas e organizações que comigo colaboraram, na obtenção dos conhecimentos e da informação para o presente trabalho, sem as quais não teria sido possível realizá-lo.

Agradeço por fim à minha esposa Ana Cristina, ao meu filho João, à minha filha Ana, e aos meus Pais que desde sempre me incentivaram a continuar os estudos e souberam compreender e aceitar a minha ausência e a menor disponibilidade durante a elaboração deste trabalho.

Novembro de 2002

Resumo

A presente dissertação insere-se no âmbito da segurança e saúde no trabalho da construção, sector que apresenta um dos mais elevados índices de sinistralidade laboral, nomeadamente em Portugal.

A opção por este estudo deve-se à carência de informação compilada e disponível, sobre a aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto, nomeadamente quanto à forma como estes devem ser atendidos numa perspectiva de todo o ciclo de vida dos imóveis.

Pretende-se assim esclarecer o significado do preconizado na legislação em vigor, quando obriga os autores de projecto a “aplicar os princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos”. Para o efeito foram apresentados diversos exemplos práticos e propostas de “listas de verificação”, visando estas sistematizar a aplicação acima referida.

Analisou-se também o significado e a forma de aplicar a exigência legal de “proceder a alterações das opções arquitectónicas, e/ou técnicas, e/ou organizativas”, com o objectivo de fazer com que os princípios gerais de prevenção sejam atendidos em fase de projecto.

Abstract

The present dissertation covers the field of Safety and Health at Construction Sites, a sector that presents one of the highest Accidents Rates at work in Portugal.

The option for a study like this one is due to the lack of compiled and available information about the enforcement of the General Principles of Accident Prevention at the Project Preparations Stage, namely how these General Principles should be considered in a life-cycle perspective of the properties.

We thus intend to clarify the meaning of the proposed legislation in force, when it obligates the project authors to apply the 'General Principles of Accident Prevention during the Project Preparations Stage'. We've introduced, therefore, different practical examples and have proposed 'Check Lists', in an attempt to establish a frame of the above-mentioned application.

We've also analyzed the meaning and the application form of the legal demand when it mentions the fact of 'altering the architectural, technical, or organizational options', with the purpose of granting the implementation of the General Principles of Accident Prevention, during the Project Preparations Stage.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – OS OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO	7
2 – ENQUADRAMENTO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO.....	9
2.1 – A EVOLUÇÃO HISTÓRICA E LEGISLATIVA DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, NO MUNDO, NA EUROPA E EM PORTUGAL	9
2.2 – A LEGISLAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	13
2.3 – A GESTÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	27
2.4 – A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO E OS ACTORES DO PROCESSO CONSTRUTIVO EM PORTUGAL	33
2.5 – O CICLO DE VIDA DOS IMÓVEIS E OS SEUS UTILIZADORES	46
2.5.1 – OS RISCOS E OS UTILIZADORES DOS IMÓVEIS.....	50
2.5.2 – AS TÉCNICAS E OS RISCOS NA FASE DE DEMOLIÇÃO	56
2.6 – O RISCO, O PERIGO E A SINISTRALIDADE LABORAL.....	63
3 – OS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO	67
3.1 – A DIRECTIVA ESTALEIROS E A APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO	67
3.2 – OS NOVE PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO	71
4 – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO	79
4.1 – EVITAR OS RISCOS	82
4.2 – AVALIAR OS RISCOS QUE NÃO PODEM SER EVITADOS	92
4.3 – COMBATER OS RISCOS NA ORIGEM	96
4.4 – ADAPTAR O TRABALHO AO HOMEM, ESPECIALMENTE	

NO QUE SE REFERE À CONCEPÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO, BEM COMO À ESCOLHA DOS EQUIPAMENTOS DE TRABALHO E DOS MÉTODOS DE TRABALHO E DE PRODUÇÃO, TENDO EM VISTA, NOMEADAMENTE, ATENUAR O TRABALHO MONÓTONO E O TRABALHO CADENCIADO E REDUZIR OS EFEITOS DESTES SOBRE A SAÚDE	101
4.5 – TER EM CONTA O ESTÁDIO DE EVOLUÇÃO DA TÉCNICA....	104
4.6 – SUBSTITUIR O QUE É PERIGOSO PELO QUE É ISENTO DE PERIGO OU MENOS PERIGOSO	108
4.7 – PLANIFICAR A PREVENÇÃO COM UM SISTEMA COERENTE QUE INTEGRE A TÉCNICA, A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, AS CONDIÇÕES DE TRABALHO, AS RELAÇÕES SOCIAIS E A INFLUÊNCIA DOS FACTORES AMBIENTAIS NO TRABALHO	118
4.8 – DAR PRIORIDADE ÀS MEDIDAS DE PROTECÇÃO COLECTIVA EM RELAÇÃO ÀS MEDIDAS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	135
4.9 – DAR INSTRUÇÕES ADEQUADAS AOS TRABALHADORES....	139
5 – METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO	141
5.1 – A COMPOSIÇÃO, QUALIFICAÇÃO E ATITUDE DAS EQUIPAS DE PROJECTO	143
5.2 – A APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO	147
5.3 – AS ALTERAÇÕES DAS OPÇÕES ARQUITECTÓNICAS, TÉCNICAS E ORGANIZATIVAS NA FASE DE PROJECTO	160
6 – CONCLUSÕES	175
7 – BIBLIOGRAFIA	181

ÍNDICE DAS FIGURAS

Fig. n.º 1 – Banco Nacional de Dubai em fase de construção, nos Emiratos Árabes Unidos	2
Fig. n.º 2 – Banco Nacional de Dubai em fase de exploração, nos Emiratos Árabes Unidos	3
Fig. n.º 3 – A construção de uma torre de telecomunicações.....	4
Fig. n.º 4 – A construção de um <i>offshore</i>	6
Fig. n.º 5 – Os acidentes de trabalho na construção (1)	32
Fig. n.º 6 – Os acidentes de trabalho na construção (2)	40
Fig. n.º 7 – A fachada pré-fabricada do edifício Vodafone, em Lisboa	49
Fig. n.º 8 – A demolição de um edifício recorrendo a equipamentos pesados	57
Fig. n.º 9 – Ligações de elementos estruturais metálicos à madeira, com recurso ao parafuso, anilha e porca, no Pavilhão Atlântico, em Lisboa	60
Fig. n.º 10 – A ligação entre perfis em estruturas metálicas	61
Fig. n.º 11 – O Risco e o Perigo	64
Fig. n.º 12 – A construção do Grande Arco da Défense, em Paris	66
Fig. n.º 13 – A prevenção em primeiro lugar	81
Fig. n.º 14 – As torres Petronas em Kuala Lumpur, na Malásia	83
Fig. n.º 15 – O Museu Guggenheim, em Bilbao	83
Fig. n.º 16 – As torres Kio, inclinadas uma para a outra de 14.3º, em Madrid	84
Fig. n.º 17 – A torre Calatrava e o Palau Sant Jordi, em Barcelona	84
Fig. n.º 18 – A torre Vasco da Gama, em Lisboa	85

Fig. n.º 19 – O edifício Vodafone, em Lisboa	85
Fig. n.º 20 – Os equipamentos de apoio de estaleiro e as linhas eléctricas aéreas	88
Fig. n.º 21 – Redes de segurança em consola	93
Fig. n.º 22 – Edifícios com o corpo superior saliente, em Londres	94
Fig. n.º 23 – A utilização de plataformas com guarda corpos.....	97
Fig. n.º 24 – Exemplo de redução do ruído, actuando na origem	99
Fig. n.º 25 – Exemplo de redução das vibrações, actuando na origem	100
Fig. n.º 26 – Exemplo de entivação correcta	102
Fig. n.º 27 – Esquema de montagem de cofragem auto-trepantes	104
Fig. n.º 28 – Exemplo de cofragem auto-trepantes em obra	105
Fig. n.º 29 – Exemplo de escavadora com martelo pneumático	106
Fig. n.º 30 – Técnica de elevação de materiais a abolir	108
Fig. n.º 31 – Andaimos por módulos, sem guarda cabeças, sem escadas adequadas e com circulação horizontal condicionada	109
Fig. n.º 32 – Andaimos actuais	110
Fig. n.º 33 – A remoção e recolha do entulho	115
Fig. n.º 34 – As plataformas de suporte de materiais	116
Fig. n.º 35 – Obras de urbanização em operação de loteamento urbano	119
Fig. n.º 36 – As redes de segurança não protegem o cunhal da obra	120
Fig. n.º 37 – Guarda corpos colocados após execução da cofragem da laje	121

Fig. n.º 38 – A falta de guarda corpos durante a execução da alvenaria exterior	122
Fig. n.º 39 – Guarda corpos compatíveis com a execução da alvenaria exterior	123
Fig. n.º 40 – As torres Kio nas Portas da Europa, em Madrid	124
Fig. n.º 41 – As torres Kio em fase de construção	125
Fig. n.º 42 – As torres Kio em fase de conclusão da estrutura.....	126
Fig. n.º 43 – As torres Kio em fase de revestimento exterior	127
Fig. n.º 44 – As torres Kio, pormenor de funcionamento do bailéu	130
Fig. n.º 45 – As torres Kio, pormenor da estrutura de suporte do bailéu	131
Fig. n.º 46 – As torres Kio, vista dos dois guinchos que suportam o bailéu	131
Fig. n.º 47 – Nas torres Kio os carris integram-se na arquitectura do edifício	132
Fig. n.º 48 – As torres Kio, pormenor das referidas fachadas com os carris	132
Fig. n.º 49 – As torres Kio, pormenor do carril (1)	133
Fig. n.º 50 – As torres Kio, pormenor do carril (2)	133
Fig. n.º 51 – Cofragem incorporando guarda corpos	135
Fig. n.º 52 – Protecção individual em trabalhador com arnês, ligado à linha da vida	137
Fig. n.º 53 – A aplicação dos Princípios Gerais da Prevenção na fase de Projecto, à luz das Instruções para Cálculo de Honorários em Projectos de Obras Públicas	152
Fig. n.º 54 – A verificação do cumprimento dos nove Princípios Gerais de Prevenção na fase de Projecto	153
Fig. n.º 55 – O edifício Vodafone em fase de acabamentos, em Lisboa	162

Fig. n.º 56 – O sistema cimbra ao solo no edifício Vodafone, em Lisboa	163
Fig. n.º 57 – A aplicação do estuque projectado	165
Fig. n.º 58 – A aplicação dos aros com espuma de colagem	166
Fig. n.º 59 – O Pavilhão de Portugal, em Lisboa	168
Fig. n.º 60 – Pormenor da amarração da cobertura da praça do Pavilhão de Portugal, em Lisboa	169
Fig. n.º 61 – O sistema cimbra ao solo na Ponte Europa, em Coimbra	170
Fig. n.º 62 – Uma cobertura no parque da Nações, em Lisboa	173

ÍNDICE DOS QUADROS

Quadro n.º 1 – Os acidentes de trabalho mortais na construção, em 2001	33
Quadro n.º 2 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Projecto	51
Quadro n.º 3 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Construção	52
Quadro n.º 4 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Exploração	53
Quadro n.º 5 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Demolição	55
Quadro n.º 6 – Os Princípios Gerais de Prevenção segundo a Directiva Quadro 89/391/CEE de 12 de Junho de 1989	72
Quadro n.º 7 – Tabela de correlação entre os Princípios Gerais de Prevenção na versão da Directiva Quadro n.º 89/391/CEE de 12 de Junho e os mesmos, na versão do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei 133/99 de 21 de Abril	78
Quadro n.º 8 – Lista não exaustiva de materiais perigosos	113
Quadro n.º 9 – A aplicação dos Princípios Gerais de Prevenção na fase de Projecto	141
Quadro n.º 10 – Lista de verificação dos riscos provenientes das Condicionantes do Terreno	155
Quadro n.º 11 – Lista de verificação dos riscos previsíveis para a fase de Construção	156
Quadro n.º 12 – Lista de verificação dos riscos previsíveis para a fase de Exploração	157
Quadro n.º 13 – Lista de verificação dos riscos previsíveis para a fase de Demolição	158
Quadro n.º 14 – As combinações possíveis para as alterações das opções Arquitectónicas, Técnicas e Organizativas	162

1 – INTRODUÇÃO

A Fundação Europeia para Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho [FEMCVT, 1991], baseando-se numa análise dos acidentes de trabalho mortais que ocorrem nos estaleiros de construção, conclui que cerca de 2/3 dos mesmos são derivados de deficiências de concepção e projecto.

Refere-se concretamente às opções arquitectónicas, técnicas e organizativas, dando especial ênfase à coordenação dos trabalhos.

Quando se fala em segurança nas obras, esta é muitas vezes entendida apenas no sentido de uma estrutura resistente adequada, ou do bom funcionamento das redes de gás, de águas e esgotos, de electricidade, de telecomunicações e de informática, sendo geralmente negligenciada a segurança no trabalho, isto é a prevenção dos riscos profissionais.

Os autores de projecto preocupam-se de uma forma geral em primeira linha, em obter soluções que satisfaçam a regulamentação técnica em vigor e as exigências dos donos de obra previstas em programa preliminar, deixando em segundo plano as questões relacionadas com a segurança e saúde no trabalho.

É de facto muito importante satisfazer as necessidades dos donos de obra, pois são estes os clientes dos autores de projecto, mas também é essencial que se pense desde a fase de projecto, na segurança e saúde no trabalho da construção.

Durante a elaboração dos projectos, os seus autores devem ter em consideração os métodos e processos que levam à execução física das obras, quaisquer que estas sejam, pelo que devem conhecer as técnicas e os materiais a usar.

Devem ainda ter sempre em mente que as obras são feitas por pessoas e que estas para o efeito recorrem a ferramentas, equipamentos e a máquinas.

Sem estas pessoas os projectos nunca sairiam do papel, pelo que todas merecem que se demonstre desde a primeira hora, o mais absoluto respeito pela vida humana.



Fig. n.º 1 – Banco Nacional de Dubai em fase de construção, nos Emiratos Árabes Unidos. (Peri)

Muitas vezes os donos de obra pública ou privada, não tem conhecimentos das técnicas construtivas, nem dos regulamentos da construção, nem ainda das regras da segurança e saúde no trabalho, e, em alguns casos, não estão mesmo conscientes das responsabilidades inerentes ao estatuto de dono de obra.

Relativamente a cada parte de cada projecto (arquitectura e especialidades), os respectivos autores têm o dever de esclarecer o dono de obra das opções tomadas, em função da envolvente técnica, económica e legal, justificando eventuais desvios ou ajustes em relação ao programa preliminar.

Cabe pois igualmente a esses mesmos autores de projecto, o dever de informar o dono de obra sobre o enquadramento legal em termos da segurança e saúde no trabalho da construção, pois aqueles são os primeiros técnicos com quem o dono de obra contacta quando dá início ao processo construtivo.



Fig. n.º 2 – Banco Nacional de Dubai em fase de exploração, nos Emiratos Árabes Unidos. (Peri)

O dono de obra deve estar perfeitamente informado, dos seus deveres e responsabilidades perante a lei e ainda que algumas dessas responsabilidades não podem ser transferidas para terceiros, nomeadamente as que têm cariz criminal.

As responsabilidades do dono de obra iniciam-se logo na fase de projecto é pois essencial que assuma desde a primeira hora um papel activo na segurança e saúde no trabalho, nos empreendimentos dos quais é promotor.

Os autores de projecto têm sérias responsabilidades em matéria de segurança e saúde no trabalho, nomeadamente as que decorrem do artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, como mais adiante se aprofunda.

Importa porém saber, se os autores de projecto em Portugal, estão devidamente informados em matéria da segurança e saúde no trabalho da construção, para poderem informar correctamente os donos de obra e para poderem cumprir com os seus próprios deveres perante a Lei.



Fig. n.º 3 – A construção de uma torre de telecomunicações. (Liebherr)

Pensa-se que a matéria de segurança e saúde no trabalho não tem tido em Portugal a atenção que merece.

Em algumas Universidades e Institutos Politécnicos, onde se formam licenciados em engenharia civil e arquitectura e bacharéis em engenharia civil, até há bem pouco tempo não se considerava, que a matéria da segurança e saúde no trabalho fosse suficientemente importante para que constasse dos respectivos planos curriculares.

Grande parte dos autores de projecto activos concluíram as respectivas formações académicas há mais de dez anos. Nessa altura apenas existia o “regulamento de segurança no trabalho da construção civil”, publicado pelo Decreto-Lei 41 821 de 11 de Agosto de 1958 e que ainda se mantém em vigor.

Verifica-se ainda, alguns autores de projecto iniciarem a sua actividade profissional após a respectiva reforma, geralmente elaborando projectos em regime de profissão liberal.

Pelo que alguns autores de projecto no activo, podem nunca ter contactado com a nova filosofia da prevenção dos riscos profissionais, a menos que por vontade própria ou na sequência de algum “dissabor”, tenham frequentado cursos, nomeadamente de pós-graduação, em matéria da segurança e saúde no trabalho.

Se aos aspectos acima referidos associarmos o facto de nos últimos dez anos ter havido uma forte alteração legislativa nesta área, poder-se-á concluir estar-se perante um problema sócio profissional complexo, que tende a dificultar a implementação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto.

Os parceiros sociais e as organizações sócio profissionais da área da construção, têm desenvolvido algumas acções direccionadas quer para a sociedade em geral, quer para os seus membros em particular, no sentido de sensibilizar, formar e informar em matéria de segurança e saúde no trabalho, e que começam lentamente a dar frutos.



Fig. n.º 4 – A construção de um *offshore*. (Liebherr)

As fig. n.º 1, n.º 2, n.º 3 e n.º 4, são bem elucidativas do facto de ser possível construir obras complexas, inovadoras e arrojadas, com elevado nível estético e em boas condições de segurança e saúde no trabalho.

1.1 – OS OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO

Atendendo aos aspectos antes referidos, a presente dissertação pretende ser um contributo prático e efectivo para a melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho no sector da construção.

Estes objectivos não dizem respeito apenas aos trabalhadores do sector da construção, mas também a todos os restantes trabalhadores e aos utilizadores que directa ou indirectamente contactam com as obras, durante todo o seu ciclo de vida.

Para a prossecução destes objectivos, propõe-se proceder à recolha, análise e compilação da informação relacionada com o enquadramento técnico e legal da segurança e saúde no trabalho, nomeadamente com o significado e aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto.

De uma forma simples, pretende-se apresentar uma metodologia que enriquecida com exemplos práticos, figuras e quadros, facilite a aplicação do artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, contribuindo desta forma para a efectiva aplicação dos princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos projectos.

Nos capítulos da presente dissertação, são tratados os temas conforme a seguir se descreve:

- No capítulo 2º faz-se uma análise da segurança e saúde no trabalho quanto à evolução histórica e legislativa, enquadrando-a com a legislação geral da construção. Analisa-se a gestão da segurança e saúde no trabalho, no âmbito de uma gestão empresarial moderna e da actuação da generalidade dos actores do processo construtivo. Perspectiva-se o processo construtivo e os riscos associados durante toda a vida útil dos imóveis. Analisa-se o conceito de risco e de perigo, como origem dos acidentes de trabalho e das doenças profissionais.
- No capítulo 3º faz-se uma análise comparativa da forma como da Directiva Estaleiros e do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, é preconizada a aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de

projecto. Faz-se uma análise comparativa da forma como os princípios gerais de prevenção, constam da Directiva Quadro e do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei 133/99 de 21 de Abril, propõe-se ainda uma tabela que estabelece as correspondências entre eles.

- No capítulo 4º faz-se em primeiro lugar a análise do significado dos princípios gerais de prevenção de uma forma global e depois analisa-se cada um individualmente, recorrendo a exemplos, figuras e quadros elucidativos.
- No capítulo 5º faz-se a análise da postura e composição das equipas de autores de projecto e propõe-se uma lista de verificação, no sentido de facilitar a aplicação dos princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos. Recorrendo a exemplos práticos, apresentam-se ainda formas de proceder a alterações das opções arquitectónicas, técnicas e organizativas em fase de projecto, com vista a cumprir com os princípios gerais de prevenção.
- No capítulo 6º, propõem-se as conclusões e perspectivam-se algumas pistas de prossecução do trabalho.

2 – ENQUADRAMENTO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO

2.1 – A EVOLUÇÃO HISTÓRICA E LEGISLATIVA DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, NO MUNDO, NA EUROPA E EM PORTUGAL

A segurança no trabalho preocupa a humanidade desde longa data, pode-se dizer que até à revolução francesa, o trabalho era organizado de uma forma que o ligava intrinsecamente com a prevenção. A segurança fazia parte das regras da arte, que eram ensinadas pelas corporações das artes e ofícios [IDICT, 1999a].

Posteriormente à revolução francesa alterou-se o modo como se encara a relação de trabalho, passando o salário, que paga a força de trabalho, a ter a principal importância e a ser o principal dever do empregador nesta relação jurídico-laboral. Assim os aspectos como o ambiente e segurança no trabalho passaram a ser colocados em segundo plano, tendo sofrido mesmo um forte retrocesso, nomeadamente com a revolução industrial e as degradantes condições de trabalho dessa época.

Em meados do século XIX, verificou-se uma tomada de consciência dos efeitos negativos dessas condições de trabalho, tendo sido tomadas medidas no sentido de minimizar as situações mais penosas, ou mais sujeitas a riscos graves, situações como a duração da jornada de trabalho e o trabalho infantil.

No final do século XIX e princípio do século XX, surgiu uma nova filosofia de organização do trabalho designada por “Taylorismo”, que introduziu entre outros as primeiras noções de higiene e segurança no trabalho. Foram também criados os primeiros corpos de inspeção do trabalho, que na óptica da segurança e higiene, se destinavam a controlar as condições de trabalho mais penosas, nomeadamente o trabalho em minas, o trabalho feminino e a duração da jornada de trabalho. Houve anteriormente esforços no sentido de criar corpos de inspeção no trabalho em Inglaterra (1833), em França (1850), na Alemanha (1870), em Itália (1870) e em Espanha (1880).

Em 1919 é criada a Organização Internacional do Trabalho (OIT). A sua carta constitutiva prevê, que cada um dos países subscritores seja obrigado a criar serviços de inspecção das condições de trabalho. Na sua primeira sessão realizada nesse ano em Washington, é adoptada a 5ª recomendação que visa a inspecção das condições de higiene e segurança no trabalho.

Começa então a esboçar-se o direito de reparação da sinistralidade laboral, e em 1925 a OIT adoptou as Convenções 17 e 18, que visam respectivamente a reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais. Após a 2ª Guerra Mundial, em 1947 a OIT adopta a Convenção 81, que visa a inspecção do trabalho na indústria e comércio, incidindo nas condições de higiene e segurança no trabalho, e em 1969 adopta a Convenção 129, que dentro do mesmo espírito visa a agricultura.

Em 1981 a OIT formula um conjunto de princípios gerais na Convenção 155, que pretendem ser os alicerces da prevenção de riscos profissionais.

Em 1988 é aprovada a Convenção n.º 167 da OIT “Convenção de Segurança e Saúde na Construção”.

Quanto aos modelos de gestão da prevenção dos riscos profissionais na Europa, verificou-se que os países do norte se centraram mais no ambiente de trabalho e os países do sul mais no trabalhador. Este facto implicou que nos primeiros se desenvolveu a engenharia da segurança no trabalho, a higiene industrial e a ergonomia, mais baseadas em engenheiros, enquanto nos segundos se desenvolveu a medicina no trabalho, mais baseada em médicos.

Actualmente tende-se para uma visão global e integrada da segurança, da higiene e da saúde no trabalho, que envolva toda a empresa em todas as suas vertentes, numa atitude preventiva.

Em Portugal, no início do século XIX, institui-se legislação e respectivo serviço de inspecção sobre geradores e recipientes a vapor.

Em 1891 surgiu legislação e criação de serviços de inspecção quanto aos trabalhos de menores e de mulheres nas fabricas e em oficinas, tendo surgido em 1895 legislação idêntica quanto ao trabalho na construção civil, em 1899 quanto ao trabalho nas padarias e em 1901 quanto ao trabalho nas instalações eléctricas.

Em 1919 e 1934 surgiu legislação que regulamenta a duração do trabalho e em 1922 surgiu o regulamento de higiene, salubridade e segurança nos estabelecimentos industriais.

Em 1913 surgiu o sistema de reparação e em 1919 foi definida a responsabilidade patronal pelos acidentes de trabalho e instituído o seguro social obrigatório, acompanhado da criação do “instituto de seguros sociais obrigatórios e da prevenção geral”, que em 1933 foi substituído pelo “instituto nacional de trabalho e previdência”.

Nas décadas de 40 e 50 surgiram por influência francesa e inglesa, os primeiros serviços médicos na empresa, nomeadamente nos grupos económicos servindo assim quer os trabalhadores, quer a empresa. Em 1958 foi publicado o “regulamento de segurança no trabalho da construção civil”, acompanhado de uma campanha nacional de prevenção de acidentes de trabalho nesta actividade. Atribui-se à negociação colectiva o papel de regular as comissões de higiene e segurança no trabalho nas empresas, com o objectivo de enquadrar os trabalhadores neste domínio.

Na década de 60 houve quatro momentos importantes, em 1961 foram criados o “gabinete de higiene e segurança no trabalho” e a “caixa nacional de seguros e doenças profissionais”, em 1962 foi publicada legislação relativa à prevenção médica da silicose, em 1965 surgiu o regime de reparação dos acidentes de trabalho e de doenças profissionais e em 1967 foi aprovada a legislação relativa à medicina no trabalho.

Na década de 70 cria-se os “serviços de medicina no trabalho” nas grandes empresas industriais, por força do “regulamento geral de higiene e segurança no trabalho para a indústria” publicado em 1971, surgindo ainda as primeiras actividades de higiene e segurança no trabalho, nomeadamente nas indústrias química e metalomecânica.

Na década de 80 foi consagrado na revisão constitucional de 1982, o direito à prestação de trabalho em condições de higiene, segurança e saúde, também nesse ano foi criado o “conselho nacional de higiene e segurança no trabalho”, por resolução de Conselho de Ministros. Em 1984 Portugal ratifica a Convenção n.º 155 da OIT e em 1986 é publicado o “regulamento geral de

higiene e segurança do trabalho nos estabelecimentos comerciais de escritórios e serviços”, entre outros.

Mas é na década de 90 que se perspectiva uma política nacional global da segurança, higiene e saúde no trabalho, em que se avalia a implementação dos princípios da Convenção n.º 155 da OIT e surge a Directiva Quadro n.º 89/391/CEE, transposta para a Lei portuguesa pelo Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro.

Surgem como marcos o acordo social de segurança, higiene e saúde no trabalho em Julho de 1991, o regime jurídico de enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho em Novembro do mesmo ano, o ano europeu para a segurança e saúde no local de trabalho em 1992, a reestruturação da administração do trabalho e criação do IDICT e o regime jurídico de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde do trabalho.

Em 1995 é transposta para a Lei portuguesa, a Directiva Estaleiros n.º 92/57/CEE, através do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho.

São ainda transpostas para a legislação portuguesa as Directivas comunitárias relativas a locais de trabalho, nomeadamente equipamento de trabalho, écrans de visualização, equipamento de protecção individual, movimentação manual de cargas, sinalização de segurança, agentes biológicos e indústria extractiva.

Foram ainda adoptados novos regimes de licenciamento industrial, de acidentes industriais graves e da organização dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho da administração pública.

2.2 – A LEGISLAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Constata-se que na actual legislação portuguesa da construção, há diversos diplomas que não sendo específicos da área da segurança e saúde no trabalho, estão com ela directa ou indirectamente relacionados.

Apresenta-se seguidamente uma listagem não exaustiva de algumas dessas disposições legais:

a) O Regulamento Geral das Edificações Urbanas, publicado pelo Decreto-Lei 38 382 de 7 de Agosto de 1951:

- Do artigo 135º "... serão obrigatoriamente adoptadas as precauções e disposições necessárias para garantir a segurança do público e dos operários... Serão interditos quaisquer processos de trabalho susceptíveis de comprometer o exacto cumprimento do disposto neste artigo.”.
- Do artigo 136º “Os estaleiros das obras de construção,..., quando no interior de povoações, deverão em regra ser fechados...”.
- Do artigo 137º “Os andaimes, escadas e pontes de serviço, passadiços, aparelhos de elevação de materiais e, de um modo geral... deverão ser construídos e conservados em condições de perfeita segurança dos operários e do público e de forma que constituam o menor embaraço possível para o trânsito”.
- Do artigo 138º “... os revestimentos e escoramentos deverão ser cuidadosamente construídos e conservados... tendo em atenção a natureza do terreno, as condições de trabalho do pessoal e a localização da obra em relação aos prédios vizinhos”.
- Do artigo 139º “Além das medidas de segurança referidas... poderão as câmaras municipais... impor outras relativas à organização dos estaleiros”.

b) O Regime Jurídico de Obras Públicas, publicado pelo Decreto-Lei 59/99 de 2 de Março.

- Da alínea b) do n.º 2 do artigo 24, na definição de trabalhos preparatórios ou acessórios, considera ser obrigação do empreiteiro dos trabalhos, "... necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra, incluindo o pessoal dos subempreiteiros, e do público em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho...".
- Do n.º 6 do artigo 62º, na definição dos elementos que servem de base ao concurso, "O projecto deve ser elaborado tendo em conta as regras aplicáveis, nomeadamente as respeitantes à segurança da obra, bem como as respeitantes à matéria da higiene, saúde e segurança no trabalho".
- Do n.º 1 do artigo 145º, "O empreiteiro deverá segurar contra acidentes de trabalho todo o pessoal, apresentando a apólice respectiva antes do início dos trabalhos e...".
- Do artigo 149º, no seu ponto n.º 1 "O dono de obra e o empreiteiro devem respeitar o disposto na legislação sobre segurança, higiene e saúde, nomeadamente no que respeita à coordenação em matéria de segurança e saúde" e no seu ponto n.º 2 "Se o empreiteiro não der cumprimento ao disposto na referida legislação, o dono de obra tem o direito de rescindir o contrato, devendo informar do facto o Instituto do Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho, a Inspeção Geral de Obras Públicas, Transportes e Comunicações e o Instituto de Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário".
- Da alínea n) do artigo 180º, quanto às funções da fiscalização "... providenciar no que seja necessário para o bom andamento dos trabalhos, para a perfeita execução, segurança e qualidade da obra e...".

- Da alínea c) do artigo 269º, quanto às obrigações do dono de obra, este deve “Comunicar ao Instituto do Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho as irregularidades verificadas em matéria da competência deste organismo”.
- c) Da Portaria 104/2001 de 21 de Fevereiro, na rubrica 8.3 do Caderno de Encargos Tipo refere aspectos relacionados com segurança, higiene e saúde no trabalho.
- Em 8.3.1 “O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança, higiene e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado em obra, sendo de sua conta os encargos que daí advenham”.
 - Em 8.3.2 “O empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e a segurança do pessoal empregado na obra e a prestar-lhe a assistência médica de que careça por motivo de acidente no trabalho”.
 - Em 8.3.3 “Em caso de negligência do empreiteiro no cumprimento das obrigações estabelecidas nas cláusulas 8.3.1 e 8.3.2, a fiscalização poderá tomar, à custa dele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do empreiteiro”.
 - Em 8.3.4 “O empreiteiro apresentará, antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que a fiscalização o exigir, apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado em obra.”.
 - Em 8.3.5 “Das apólices constará uma cláusula pela qual a entidade seguradora se compromete a mantê-las válidas até à conclusão da obra e ainda que, em caso de impossibilidade de tal cumprir por denegação no decurso do prazo, a sua validade só termina 30 dias depois de ter feito ao dono de obra a respectiva comunicação”.
 - Em 8.3.6 “O empreiteiro responderá plenamente, perante toda a fiscalização, pela observância das condições estabelecidas nas

cláusulas 8.3.1 a 8.3.5 relativamente a todo o pessoal empregado em obra.”.

d) O Regime Jurídico do Acesso e Permanência do Sector da Construção, publicado pelo Decreto-Lei 61/99 de 2 de Março.

- Do preâmbulo “O reforço da capacidade técnica das empresas,... com vista à garantia de uma boa execução das obras e dos planos de segurança”.
- Da alínea h) do n.º 1 do artigo 6º, considera perda de idoneidade de quem sofrer “Condenação, com trânsito em julgado, por infracção à legislação de segurança, higiene e saúde no trabalho, da qual resulte morte ou incapacidade física total e permanente de trabalhador ou terceiro”.
- Do n.º 2 do artigo 36º, “... o dono de obra pública deve comunicar ao IMOPPI, no prazo de 24 horas, os acidentes de que resulte morte ou lesão grave de trabalhadores ou de terceiros...”.
- Da alínea b) do n.º 1 e no n.º 5 do artigo 45º, quanto à suspensão da actividade de industrial da construção e/ou de empreiteiro de obras públicas “Duas suspensões no período de cinco anos, motivadas pelo incumprimento de disposições legais de segurança, saúde e higiene, dão lugar a cancelamento.”.

e) O Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, publicado pelo Decreto-Lei 555/99 de 16 de Dezembro, alterado pelo Decreto-Lei 177/2001 de 4 de Junho:

- “A fiscalização administrativa destina-se a assegurar a conformidade daquelas operações com as disposições legais e regulamentares aplicáveis e a prevenir os perigos que a sua realização possam resultar para a saúde e segurança das pessoas”, do n.º 2 do artigo 93º.
- Nos termos da Portaria n.º 1105/2001 de 18 de Setembro, o plano de segurança e saúde deve constar da instrução dos processos, quando nas Câmaras Municipais são feitos os pedidos de:

- Emissão de alvará de licenciamento ou de autorização de obras de urbanização, alínea f) do n.º 1 do artigo 1º.
 - Emissão de alvará de licenciamento ou de autorização de operações de loteamento, n.º 1 do artigo 2º.
 - Emissão de alvará de licenciamento ou de autorização de obras de edificação, alínea f) do n.º 1 do artigo 3º.
 - Emissão de alvará de licenciamento ou de autorização de obras de demolição, artigo 4º.
 - Emissão de alvará de licenciamento ou de autorização de trabalhos de remodelação, alínea e) do n.º 1 do artigo 6º.
- f) Dos Estatutos e Código Deontológico da Ordem dos Engenheiros, publicado pelo Decreto-Lei 119/92 de 30 de Junho:
- São atribuições desta Ordem “Exercer jurisdição disciplinar sobre os engenheiros”, alínea m) do artigo 2º.
 - Compete ao conselho directivo nacional “Exercer, em conjunto com o conselho jurisdicional, a acção disciplinar relativamente a infracções cometidas por membros ou ex-membros dos órgãos dirigentes da Ordem”, alínea s) do n.º 3 do artigo 24º.
 - Refere como competência do conselho jurisdicional “Zelar pelo cumprimento do presente Estatuto, dos respectivos regulamentos e das decisões e deliberações tomadas pelos órgãos competentes” e ainda “Exercer, em conjunto com o conselho directivo nacional, a acção disciplinar relativamente a infracções cometidas por membros ou ex-membros dos órgãos dirigentes da Ordem”, respectivamente alíneas a) e d) do n.º 2 do artigo 26º.
 - Refere que “Os engenheiros estão sujeitos à acção disciplinar da Ordem, a exercer nos termos do presente Estatuto e dos regulamentos” e ainda “A acção disciplinar é independente de eventual responsabilidade civil ou criminal”, respectivamente n.º 1 e n.º 2 do artigo 65º.

- Refere como passível de infracção disciplinar “... a violação culposa, por qualquer membro da Ordem, dos deveres consignados no Estatuto, no código deontológico ou nos regulamentos”, artigo 67º.
- São previstas penas disciplinares de “Advertência”, “Censura registada” e “Suspensão” esta última com diversas durações, n.º 1 do artigo 70º.
- Refere como deveres do engenheiro para com a comunidade “O engenheiro deve garantir a segurança do pessoal executante, dos utentes e do público em geral”, ponto n.º 3 do artigo 86º.
- Refere como deveres do engenheiro para com a entidade empregadora e para com o cliente “... contribuir para... melhoria da qualidade dos produtos e das condições de trabalho, com o justo tratamento das pessoas” e ainda “... prestar os seus serviços com diligência e pontualidade, de modo a não prejudicar o cliente nem terceiros,...”, respectivamente n.º 1 e n.º 2 do artigo 87º.

g) Dos Estatutos da Ordem dos Arquitectos, publicado pelo Decreto-Lei 176/98 de 3 de Julho:

- São atribuições desta Ordem “Fazer respeitar o código deontológico e exercer jurisdição disciplinar sobre todos os arquitectos nacionais e estrangeiros que exerçam a profissão em território nacional”, alínea g) do artigo 3º.
- Prevê a suspensão da Ordem “Na sequência de processo disciplinar que envolva a aplicação de pena de suspensão;” alínea b) do ponto n.º 2 do artigo 8º.
- Refere os deveres do arquitecto como servidor do interesse público, que o arquitecto no exercício da sua profissão deve: “Utilizar os processos e adoptar as soluções capazes de assegurar a qualidade da construção, o bem-estar e a segurança das pessoas.”, alínea b) do artigo 47º.
- Refere quanto à responsabilidade disciplinar, que “Comete infracção disciplinar o arquitecto que, por acção ou omissão, violar dolosa ou

negligentemente alguns dos deveres fixados neste Estatuto e demais disposições legais aplicáveis” e que “A acção disciplinar é independente de eventual responsabilidade civil ou criminal”, pontos 2 e 3 respectivamente do artigo 52º.

- São previstas penas disciplinares de “Advertência”, “Censura” e “Suspensão” esta última com diversas durações, n.º 1 do artigo 55º.
- “A escolha e medida da pena são feitas em função da culpa do arguido, tendo em conta a gravidade e as consequências da infracção, os antecedentes profissionais e disciplinares e as demais circunstâncias da infracção”, artigo 57º.

h) Dos Estatutos da Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, publicado pelo Decreto-Lei 349/99 de 2 de Setembro:

- São atribuições desta Associação “Fazer respeitar o código deontológico e exercer jurisdição disciplinar sobre todos os engenheiros técnicos que exerçam a profissão em território nacional”, alínea h) do artigo 2º.
- Prevê a suspensão da inscrição “Aos membros aos quais seja aplicada pena disciplinar de suspensão”, alínea b) do ponto n.º 2 do artigo 11º.
- Refere como competência do conselho jurisdicional “Zelar pelo cumprimento do presente Estatuto, dos respectivos regulamentos e das decisões e deliberações tomadas pelos órgãos competentes” e ainda “Exercer o poder disciplinar relativamente a infracções cometidas por titulares ou ex-titulares dos órgãos da Associação”, respectivamente alíneas a) e d) do n.º 2 do artigo 18º.
- Refere como deveres do engenheiro técnico para com a comunidade, “Garantir a segurança do pessoal, dos utentes e do público em geral”, alínea c) do artigo 55º.
- Refere como deveres do engenheiro técnico para com a entidade empregadora e para com o cliente o “Contribuir para... melhoria da qualidade dos produtos e das condições de trabalho” e ainda “Prestar os seus serviços com diligência e pontualidade, de modo a não

prejudicar o cliente nem terceiros,...”, respectivamente alíneas a) e b) do artigo 56º.

- Refere quanto à responsabilidade disciplinar, que “Comete infracção disciplinar o engenheiro técnico que, por acção ou omissão, violar dolosa ou negligentemente alguns dos deveres fixados neste Estatuto e nos respectivos regulamentos” e que “A acção disciplinar é independente de eventual responsabilidade civil ou criminal”, respectivamente pontos 2 e 3 do artigo 59º.
- São previstas penas disciplinares de “Advertência”, “Censura” e “Suspensão” esta última com diversas durações, n.º 1 do artigo 63º.
- “A escolha e medida da pena são feitas em função da culpa do arguido, tendo em conta a gravidade e as consequências da infracção, os antecedentes profissionais e disciplinares e as demais circunstâncias da infracção”, artigo 64º.

i) Instruções para o cálculo de honorários referentes aos projectos de obras públicas, aprovado por Portaria de 7 de Fevereiro de 1972, publicada no suplemento ao Diário do Governo 2ª série n.º 35 de 11 de Fevereiro de 1972, alterada por Portaria de 22 de Novembro de 1974, publicada no Diário do Governo 2ª série n.º 2 de 3 de Janeiro de 1975 e alterada por Portaria de 27 de Janeiro de 1986, publicada no Diário da Republica 2ª série n.º 53 de 5 de Março de 1986:

- O Programa Base é o primeiro documento elaborado pelos autores de projecto e apresentado ao dono de obra na sequência do programa preliminar fornecido por este último:
 - o “Indicação dos condicionantes principais relativos à ocupação do terreno,...”, o que obriga os autores de projecto a conhecerem o terreno e todas as condicionantes existentes em todos os seus aspectos, inclusivo quanto à sua influência em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho, alínea c) do n.º 2 do artigo 4º.
 - o “Peças escritas e desenhadas,..., de custos, de financiamentos e de prazos;”, para cumprir com prazos e com

custos, obriga a pensar nas operações necessárias, nas técnicas construtivas e nas quantidades de trabalho a realizar, alínea d) do n.º 2 do artigo 4º.

- “Estimativa geral de custo do empreendimento,...” o que obriga a ter noção das operações e das técnicas a utilizar, dos equipamentos de estaleiro e das quantidades de trabalho, alínea e) do n.º 2 do artigo 4º.
- “Estimativa de custo de manutenção e conservação da obra...” o que obriga a pensar na durabilidade, limpeza, conservação e manutenção dos materiais quer no interior, quer no exterior e nas fachadas, obriga a pensar os planos de manutenção e substituição dos equipamentos, alínea f) do n.º 2 do artigo 4º.
- “Descrição e justificação das exigências de comportamento, funcionamento, exploração e conservação da obra” complementar o ponto anterior, alínea g) do n.º 2 do artigo 4º.
- “Informação sobre a necessidade de obtenção de elementos topográficos, geológicos, hidrológicos ou de qualquer natureza... modelos, ensaios... quer para elaboração do projecto, quer para a execução da obra” reforça e complementa a necessidade de informações sobre as condicionantes do terreno nos termos anteriormente referidos, alínea h) do n.º 2 do artigo 4º.

- O Estudo Prévio é elaborado pelos autores de projecto na sequência da aprovação pelo dono de obra do programa base, corresponde a uma evolução em relação a este último, aportando maior definição e maior detalhe:

- “Definição geral dos processos de construção e da natureza dos materiais mais significativos e dos equipamentos” obriga a identificar as técnicas construtivas, as características dos materiais e os equipamentos a incorporar em obra, alínea d) do n.º 2 do artigo 5º.

- “Estimativa do custo da obra” obriga a identificar as operações necessárias em obras, as técnicas construtivas e as quantidades de trabalho, alínea e) do n.º 2 do artigo 5º.
- O Anteprojecto ou Projecto Base é elaborado pelos autores de projecto na sequência da aprovação pelo dono de obra do estudo prévio, corresponde a uma evolução em relação a este último, aportando maior definição e maior detalhe:
 - “Descrição dos sistemas e dos processos de construção previstos para a execução da obra e das características técnicas e funcionais dos materiais, elementos de construção e equipamentos” obriga à definição do estaleiro e dos seus equipamentos, das técnicas construtivas, das características dos materiais, dos elementos de construção e dos equipamentos a incorporar em obra, reforçando o anteriormente referido, alínea c) do n.º 2 do artigo 6º.
 - “Avaliação das quantidades de trabalho a realizar e respectivos mapas” obriga já a bastante rigor na obtenção dos mapas de operações a executar e na medição das respectivas quantidades de trabalho, estando já perfeitamente definidas as opções arquitectónicas, técnicas e organizativas, alínea d) do n.º 2 do artigo 6º.
 - “Orçamento preliminar da obra” reforça os pontos anteriores, alínea e) do n.º 2 do artigo 6º.
 - “Programa de trabalhos, indicando as operações consideradas vinculantes no plano a apresentar pelo empreiteiro” obriga a que na programação da obra tenham sido tomadas medidas organizativas compatíveis com a complexidade e dimensão da obra, alínea f) do n.º 2 do artigo 6º.
- O Projecto é elaborado pelos autores de projecto na sequência da aprovação pelo dono de obra do anteprojecto ou projecto base, corresponde à versão final pronta para execução da obra:

- “Memória descritiva e justificativa,... sua integração nos condicionalismos locais existentes ou planeados; descrição das soluções adoptadas legais e regulamentares em vigor; indicação das características dos materiais, dos elementos de construção, das instalações e do equipamento...” vem reafirmar os princípios que constatámos anteriormente e dar uma maior definição de todos os aspectos relacionados com a obra, alínea a) do n.º 2 do artigo 7º.
 - “Medições, dando a indicação da quantidade e qualidade dos trabalhos necessários para a execução da obra,...” reforça os pontos anteriores, mas agora pode-se obter um valor mais real das quantidades de trabalho pois a definição dos trabalhos a executar é máxima, estando ainda perfeitamente definidas as técnicas a usar, alínea c) do n.º 2 do artigo 7º.
 - “Orçamento, baseado nas quantidades e qualidades de trabalho das medições” reforça os pontos anteriores, alínea d) do n.º 2 do artigo 7º.
 - “Peças desenhadas... e a representação de todos os pormenores necessários à perfeita compreensão, implantação e execução da obra” obriga a que tenham sido pensados todos os pormenores de construção da obra, suas técnicas de execução e a forma de organização, alínea e) do n.º 2 do artigo 7º.
 - “Condições técnicas, gerais e especiais, do caderno de encargos”, alínea f) do n.º 2 do artigo 7º.
- A programação da elaboração do projecto e a coordenação dos intervenientes são em regra competências do autor do projecto geral, com a colaboração de um delegado do dono de obra n.º 1, 2 e 3 do artigo 8º.
 - Assistência técnica dos autores de projecto ao dono de obra está prevista em duas fases. A fase de concurso e a fase de execução da obra, respectivamente n.º 1 e 2 do artigo 9º.

Pelo acima mencionado, constata-se que para se cumprir com as instruções para o cálculo de honorários referentes a projectos de obras públicas, em cada fase da elaboração dos projectos e para cada uma das suas partes, é necessário elaborar e desenvolver uma grande quantidade de peças escritas e de peças desenhadas. Além da informação acima referida, há ainda que considerar para qualquer tipo de projectos, nomeadamente edifícios; instalações e equipamentos; pontes e viadutos; estradas; obras hidráulicas; abastecimento de água; drenagem e tratamento de esgotos, os mesmos devem ainda conter as chamadas “informações especiais”, que complementam as peças escritas e peças desenhadas atrás referidas.

A obtenção desta quantidade e diversidade de informação, constitui a base de trabalho sem a qual fica comprometida a aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto, nomeadamente o levantamento das condicionantes do terreno, a lista das quantidades de trabalho com descrição das operações, das técnicas e dos materiais a usar, o orçamento, a duração e programação das actividades, a organização do estaleiro, a coordenação projecto, as plantas, alçados, cortes e pormenores de execução dos trabalhos.

Pode-se mesmo afirmar, que se durante a elaboração dos projectos, os seus autores cumprirem com os preceitos e normas acima referidos, e se tiverem formação na área da segurança e saúde no trabalho, então é muito provável que os princípios gerais de prevenção estejam a ser atendidos de uma forma automática.

Contudo, as instruções para o cálculo de honorários referentes aos projectos de obras públicas, não estão isentas de críticas, nomeadamente as seguintes:

- a) Não houve actualização da tabela de honorários na sequência da entrada em vigor do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho.
 - De facto, este diploma criou um novo actor no processo construtivo, o “coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde”. Este deve trabalhar em conjunto com a equipa de autores de projecto, designadamente em matéria da segurança e saúde no trabalho.

Durante a fase de projecto, deve elaborar ou mandar elaborar o “plano de segurança e saúde” e deve elaborar a “compilação técnica”.

Ainda que a nomeação do coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde seja da responsabilidade do dono de obra, não foram definidos os valores normais para os respectivos honorários.

- Foram atribuídas aos autores de projecto novas responsabilidades, nos termos do artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, este aspecto constitui custos que não podem ser ignorados e também não foram corrigidos os valores dos respectivos honorários.

- b) No n.º 3 do seu artigo 9º, consta que “A assistência técnica não abrange a direcção técnica, a administração e fiscalização da obra nem a adaptação dos projectos às condições, reais das empreitadas e, como actividade complementar da elaboração do projecto, constitui uma obrigação e um direito do respectivo autor.”.

Atenda-se ao seguinte extracto “A assistência técnica não abrange... a adaptação dos projectos às condições reais da empreitada...”, aqui podem ser levantadas algumas dúvidas sobre o seu sentido e significado, pois o diploma não se esclarece o que se pretende dizer com “adaptação dos projectos às condições, reais da empreitada”.

Se está a ser admitido, que um projecto pode não estar adaptado às condicionantes do terreno, ou a quaisquer outras características de uma obra concreta, ou ainda que o prazo de execução da mesma estar desajustado, então o mesmo pode carecer de fortes alterações.

Caso seja esse o sentido daquela afirmação, então as Instruções para Cálculo de Honorários em Projectos de Obras Públicas, contrariamente ao até agora sustentado, podem em pouco contribuir para a aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto, perdendo ainda toda a coerência.

De facto, por um lado exige elevada definição e rigor quer nas peças escritas, quer nas peças desenhadas, mas por outro lado admite que entre o projecto e a respectiva construção, possa haver necessidade de

uma fase intermédia de adaptação do primeiro às condições reais do segundo.

Como não define a extensão, nem outras características específicas da dita adaptação, pode inclusivamente acontecer ser necessário proceder a profundas alterações ao projecto para o adaptar às “condições reais da empreitada”.

Se assim for, então poderá haver sérias dúvidas quanto à plena aplicação dos princípios gerais de prevenção durante a fase de projecto. Não se conhecem exemplos de adaptações dos projectos às condições reais da empreitada, que não passem pelas condicionantes do terreno, ou pelos prazos de execução das obras.

- c) Verifica-se que a legislação geral da construção introduziu novas partes a alguns projectos, nomeadamente quanto ao comportamento térmico, acústico e rede de gás em edifícios. Não tendo havido a necessária adaptação das instruções para cálculo de honorários em projectos de obras públicas, o que pode levar a diversas interpretações das mesmas.

2.3 – A GESTÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Aos responsáveis pelas empresas de construção cada vez mais se exige uma visão global relativamente à gestão das obras, esta deve englobar os diversos vectores que actualmente condicionam a gestão empresarial.

Tradicionalmente havia duas vertentes da gestão das obras, quando controladas garantiam o sucesso dos empreendimentos e das empresas, eram as vertentes da gestão dos custos e da gestão dos prazos.

Hoje em dia surgiram três novas vertentes na gestão empresarial, que complementam as vertentes tradicionais da gestão e que com elas estão interligadas. Nos últimos anos a vertente da gestão da qualidade na construção passou a ser incontornável, à qual posteriormente se associaram as vertentes da gestão ambiental e da gestão da segurança e saúde no trabalho.

Hoje em dia uma gestão moderna tem de abraçar as cinco vertentes, tendo em conta que as obras:

- Não podem custar mais do que foi orçamentado.
- Têm de estar concluídas na data acordada.
- Não podem ter vícios ou defeitos que lhes reduzam o valor comercial, ou seja, não podem ter um nível de qualidade inferior ao contratado.
- O impacto ambiental deve ser reduzido, pois hoje em dia a sociedade está fortemente sensibilizada para esta problemática, são o impacto das obras depois de concluídas, o tratamento dado aos resíduos da construção e quanto aos materiais e equipamentos que se incorporam na própria construção, estes devem ser amigos do ambiente e da saúde de quem vai usufruir da obra.
- As medidas de prevenção dos riscos profissionais devem ser eficazes, pois a falta de segurança nas obras pode provocar acidentes de trabalho de diversa gravidade e com diversas consequências,

prejudicando sempre o clima de trabalho e impondo paragens mais ou menos longas nas próprias obras.

A falta de condições de segurança numa empresa tem ainda como consequência a redução do número de trabalhadores disponíveis, nomeadamente por motivo de baixa médica.

Quanto aos trabalhadores mais aptos e melhor qualificados, essa redução também pode ocorrer por mudança de entidade patronal. Pois havendo escassez de mão-de-obra qualificada, é normal os melhores trabalhadores serem aliciados pelas empresas concorrentes. A falta de condições de segurança numa empresa, pode ser muitas vezes factor de decisão quanto a uma eventual mudança de entidade patronal, pois ninguém quer sofrer acidentes de trabalho.

Da ocorrência de acidentes de trabalho resulta maior dificuldade no cumprimento de prazos, o aumento dos custos de produção, a redução da qualidade da obra e ainda o aumento dos resíduos da construção.

Os acidentes de trabalho graves provocam paragem no trabalho e obrigam a comunicar os mesmos às entidades competentes o que origina os consequentes inquéritos, atrasa a obra e aumenta os custos de produção.

O ambiente de trabalho piora e perdem-se os melhores operários, o que faz reduzir quer a qualidade de execução dos trabalhos, quer a produtividade, aumentando também os custos de produção.

Resultam ainda equipamentos, materiais e elementos da construção danificados, o que além aumentar os resíduos da construção, obriga a realizar e/ou recuperar trabalhos já anteriormente executados e a substituir equipamentos danificados, o que atrasa a obra e aumenta os custos de produção.

A ocorrência de acidentes de trabalho reflecte-se ainda de uma forma imediata e pela negativa na avaliação do desempenho dos gestores das empresas, quer por motivos de perdas económicas, quer também por motivos de perda de imagem no mercado.

A gestão global e a interligação entre as cinco vertentes, traz vantagens de diversa ordem, nomeadamente para a segurança e saúde no trabalho.

De facto, a implementação de um sistema de gestão da qualidade numa dada obra, exige o conhecimento e descrição exaustiva dos processos e técnicas construtivas, conhecimento este imprescindível aos autores de projecto, para que possam atender aos princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos e desta forma possam implementar as medidas preventivas adequadas.

A indústria da construção tem características próprias, que a torna ímpar no universo das indústrias tradicionais e que a condicionam fortemente, tendo reflexos directos na vertente da gestão da segurança e saúde no trabalho, [Cabral, Fernando e Roxo, Manuel, 1996] nomeadamente as seguintes:

- a) A indústria da construção produz bens fixos, contrariamente à generalidade das indústrias tradicionais que produzem bens móveis.

As indústrias tradicionais são fixas, estão instaladas em pavilhões industriais e geralmente organizadas segundo a filosofia da linha de montagem, entrando de um lado as matérias-primas e saindo do outro lado os produtos acabados, que posteriormente são transportados para os pontos de venda. Na produção segundo a lógica da linha de montagem, as operações são feitas sequencialmente, cada trabalhador ocupa um posto de trabalho fixo e o produto desloca-se ao longo da dita linha de montagem sofrendo incorporações sucessivas. Neste tipo de organização do trabalho, há tendência para haver repetição das operações que cada trabalhador faz, havendo o risco do trabalho monótono. Os postos de trabalho, as técnicas operativas, as ferramentas e os materiais são estudados de uma forma exaustiva, pois os mesmos vão permanecer imutáveis durante bastante tempo, o que permite mais facilmente controlar as condições ambientais e a segurança no trabalho.

A indústria da construção, por força de produzir bens fixos é obrigada a deslocar-se aos locais das construções onde monta o estaleiro, que por

analogia, pode ser considerado um “pavilhão industrial” temporário, pois será desmontado logo que a construção esteja concluída. Este facto por si só, faz com que haja tendência para que se considere a montagem e/ou construção, manutenção e posterior desmontagem do estaleiro, de um modo aligeirado, mais ao sabor do improvisado, tendendo a que sejam negligenciadas as condições de conforto e as medidas de segurança e saúde, quando comparado com o pavilhão industrial tradicional das outras indústrias. Na construção, num mesmo local físico coexistem por vezes várias actividades distintas entre si, cada uma com técnicas específicas, recorrendo a diferentes profissionais, equipamentos e materiais, os adequados às operações a executar, que vão variando ao longo do tempo em função das diversas fases de construção. Trabalha-se sujeito às intempéries e sobre o próprio produto, que devido às constantes incorporações ao mesmo, consequência do próprio processo construtivo, resulta em constantes alterações dos postos de trabalho. Este facto tem como consequência a permanente alteração das condições e do ambiente de trabalho, o que dificulta seriamente a organização e a coordenação do mesmo e que por si só potencia a sinistralidade laboral.

- b) Mais do que a fabricação de produtos, a construção define-se pela execução de projectos que nunca mais voltam a ser repetidos, pois no mínimo as condições do terreno serão sempre diferentes, pelo que as definições e escolhas relevantes para a segurança e saúde no trabalho também serão diferentes, desenvolvendo-se o processo em três fases:
- A concepção, onde se desenvolvem as actividades de definição técnica relativa à edificação e implantação.
 - A organização, onde se estuda os equipamentos de estaleiro, de apoio à construção, bem como os cadernos de encargos e o processo de concurso para adjudicação da execução do projecto.
 - A construção, composta das actividades de preparação do local da obra, implantação do estaleiro e realização dos trabalhos da construção propriamente dita.

- c) Outra especificidade assinalável é que o primeiro nível de decisão cabe ao dono de obra, que também detém o poder económico, não sendo geralmente este que assegura a produção. A sua intervenção poderá exprimir-se no domínio das opções arquitectónicas, dos processos construtivos, dos materiais a utilizar, dos prazos de construção, podendo ainda ir até à subcontratação de alguns trabalhos. Desta forma, gera-se uma cadeia de responsabilidades complexa, que deverá ser equacionada no domínio da prevenção dos riscos profissionais.
- d) Há ainda a assinalar a penosidade associada à indústria da construção, nomeadamente quanto aos factores seguintes:
- Exposição à agressividade dos factores climatéricos.
 - Movimentação manual de cargas pesadas.
 - Condições de alojamento e movimentação, dos trabalhadores na situação de deslocados.
- e) O agravamento dos riscos profissionais na construção, pode ainda resultar de:
- Equilíbrio instável das estruturas e equipamentos do processo construtivo.
 - Sobreposição de tarefas no espaço e no tempo.
 - Pluralidade e diversidade de actores e de empresas actuando simultaneamente no mesmo local.
 - Sucessão de fases de trabalho que correspondem a diferentes intervenientes, dificultando a coordenação do trabalho.
 - Para os novos intervenientes, desconhecimento do estaleiro e da evolução da construção, logo desconhecimento do posto de trabalho e da sua envolvente.
 - Presença de elementos físicos na envolvente do estaleiro (linhas eléctricas, condutas de água e gás, circulação de pessoas e veículos...), que funcionam como elementos condicionantes dos trabalhos.

- Exiguidade de espaço na generalidade dos estaleiros.
- Frequentes trabalhos em altura ou abaixo do nível do solo.
- Forte circulação interna de pessoas, materiais e equipamentos.
- Presença de produtos e equipamentos mal conhecidos.
- Complexidade e diversidade de armazenamento de materiais e de estacionamento dos equipamentos.
- Complexidade de implantação dos equipamentos fixos.
- Frequentes e consideráveis desvios entre o projecto e a obra quer quanto a alterações ao projecto, quer quanto a alterações à programação dos trabalhos.
- Distanciamento do projectista face à execução do projecto e aos seus executantes.
- Dispersão e diluição das responsabilidades por diversas organizações e/ou diversos intervenientes.
- Presença vulgar de visitantes no estaleiro da construção, geralmente pessoas menos preparadas e menos conhecedoras dos riscos na construção, fig. n.º 5.



Fig. n.º 5 – Os acidentes de trabalho na construção (1). [IEFP, 1994]

2.4 – A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO E OS ACTORES DO PROCESSO CONSTRUTIVO EM PORTUGAL

Segundo estatísticas divulgadas pela “Eurostat”, Portugal é um dos países da União Europeia com maior índice de acidentes de trabalho e a construção é um dos sectores que mais contribui pela negativa para estas estatísticas.

Em Portugal, o sector da construção emprega em média cerca de 10% da força de trabalho e representa cerca de 20% da totalidade dos acidentes de trabalho, mas quando se trata de acidentes de trabalho mortais, a responsabilidade sobe para cerca de 30%.

Quanto a acidentes de trabalho mortais na construção, a Inspeção-Geral do Trabalho já fornece dados relativos ao ano 2001, tendo ocorrido 156 mortes no conjunto das obras particulares e das obras públicas.

Quadro n.º 1 – Os acidentes de trabalho mortais na construção, em 2001.

	Queda em Altura	Soterramentos	Esmagamentos	Electrocussão	Outras Causas	Causas desconhecidas	Total em n.º	Total em %
Obras Públicas	16	11	20	1	2	0	50	32.1
Obras Particulares	57	8	16	18	5	2	106	67.9
Total em n.º	73	19	36	19	7	2	156	---
Total em %	46.7	12.2	23.1	12.2	4.5	1.3	---	100.0

Da análise do quadro n.º 1, verifica-se que as obras particulares são responsáveis por mais de dois terços dos acidentes de trabalho mortais ocorridos em Portugal no ano de 2001, parece poder-se concluir ser necessário fazer incidir esforços, nomeadamente da inspeção-geral do trabalho, nos empreendimentos cujos promotores são privados.

Esta análise pode mudar de sentido, caso se verifique haver significativamente mais trabalhadores em obras particulares que em obras públicas, contudo não foi possível obter estes dados.

Verifica-se ainda, que a maior causa de acidentes de trabalho mortais na construção continua a ser a queda em altura, contribuindo com quase metade das mortes (46.7%), à qual se segue o esmagamento, responsável por quase um quarto das mortes (23.1%), surgem depois o soterramento e a electrocussão, cada uma responsável por quase um oitavo das mortes (12.2%) e todas as restantes causas de morte somadas não ultrapassam os (5.8%).

Muitos trabalhadores já viram morrer colegas ou mesmo familiares em acidentes de trabalho, outros tiveram conhecimento de acidentes de trabalho mortais na empresa onde trabalham ou em empresas vizinhas, mas ainda assim continua a haver um comportamento avesso à segurança.

A mentalidade e a cultura portuguesa, não abona a favor da segurança e saúde no trabalho. De facto, a população continua a ser fatalista, acredita-se demasiado no “destino”, tenta-se justificar o injustificável com “a má sorte” ou com “os altos desígnios da divina providência”, assumindo-se geralmente esta atitude passiva e conformista, quando se devia tomar uma atitude preventiva, activa e racional [Oliveira, Fraga, 2000].

A sociedade a todos os níveis deveria dar mais atenção à segurança no trabalho, desde o Estado até ao Trabalhador, passando pelos Empregadores e pelos Técnicos, bem como pelas associações patronais, pelas associações sócio-profissionais e pelos sindicatos.

Na última década foram introduzidos diversos princípios de segurança e saúde no trabalho na lei portuguesa, mas algumas vezes de uma forma pouco articulada e com indefinições, nalguns casos, apenas decorridos alguns anos foram feitas as rectificações e os esclarecimentos necessários, havendo ainda outros casos que continuam por esclarecer.

Constata-se que a produção legislativa teve um sério impulso na sequência da transposição das Directivas da União Europeia para a Lei Portuguesa, nomeadamente com a Directiva Quadro n.º 89/391/CEE de 12 de Junho, que foi transposta pelo Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei 133/99 de 21 de Abril e com a Directiva Estaleiros n.º 92/57/CEE de 24 de Junho, que foi transposta pelo Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, regulamentado pela Portaria 101/96 de 3 de Abril e posteriormente alterado pela Lei 113/99 de 3 de Agosto.

A primeira destas Directivas visa melhorar as condições de trabalho na generalidade dos sectores de actividade económica, a segunda Directiva visa especificamente o sector da construção, tentando ambas reduzir a sinistralidade laboral. Contudo com a transposição das mesmas para a lei portuguesa surgem algumas indefinições, que dificultaram seriamente a implementação dos referidos diplomas, atenda-se aos exemplos seguintes.

No caso dos técnicos superiores de segurança e higiene no trabalho e dos técnicos de segurança e higiene no trabalho, que serão os responsáveis pela organização das actividades de segurança e higiene no trabalho nas empresas, conforme previsto no artigo 24º do Decreto-Lei 109/2000 de 30 de Junho, conjugado com o artigo 13º e 23º do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 133/99 de 21 de Abril, foi necessário decorrerem cerca de 9 anos para que fosse definida a respectiva qualificação profissional mínima, a qual surgiu através do Decreto-Lei 110/2000 de 30 de Junho.

Entrando no sector da construção civil, constata-se que na transposição da Directiva Estaleiros para a Lei portuguesa também surgiram deficiências, nomeadamente com o Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, que criou dois novos actores para o processo construtivo, o coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde e o coordenador de obra em matéria de segurança e saúde. Atribuí-lhes funções e responsabilidades, mas à semelhança do que sucedeu com os técnicos superiores de segurança e higiene do trabalho e técnicos de segurança e higiene do trabalho, não definiu as respectivas

qualificações profissionais mínimas para poderem exercer estas funções tão específicas, situação que neste caso se mantém até hoje.

Também não definiu o momento em que devem iniciar e concluir as respectivas funções, nem clarificou os seus poderes perante os projectistas e/ou perante as empresas construtoras. Não definiu como se devem comportar perante eventuais anomalias detectadas quer em fase de projecto, quer em fase de obra, se podem e devem actuar, ou se apenas devem comunicar os factos ao dono de obra.

O Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, criou também três novos instrumentos, a comunicação prévia, o plano de segurança e saúde e a compilação técnica, mas não definiu os conteúdos mínimos para os dois últimos.

- a) A comunicação prévia, tem o seu conteúdo mínimo definido nos termos do n.º 1 do artigo 7º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, mas quanto aos critérios que obrigam a sua implementação, houve um lapso grosseiro de redacção. De facto, segundo o artigo acima referido, deve ser feita a comunicação prévia à Inspecção-Geral de Trabalho, sempre que se verifiquem determinadas condições, nomeadamente “Quando se preveja a utilização média de mais de 500 trabalhadores por dia,”, quando se pretendia dizer “500 trabalhadores dia” conforme consta da Directiva Estaleiros, como consequência este critério perdeu toda a eficácia, para a generalidade das obras.
- b) O plano de segurança e saúde, não tem os conteúdos nem a estrutura definida por Lei, no entanto existe alguma bibliografia para o efeito, nomeadamente [Alves Dias, Luís e Fonseca, Manuel, 1996], que tem sido seguido de uma forma generalizada.
- c) A compilação técnica, também não tem os conteúdos nem a estrutura definida por Lei, mas existe alguma bibliografia, nomeadamente [Alves Dias, Luís e Coble, Richard, 1999], que também tem sido seguida.

O Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, prevê que o plano de segurança e saúde e a compilação técnica, sejam aplicados a toda e qualquer obra,

independentemente da sua dimensão, complexidade ou duração, de tal forma que se alguém quiser pintar o tecto da sala que escureceu devido fumo da lareira, tem de elaborar quer o plano de segurança e saúde, quer a compilação técnica, à semelhança de qualquer pessoa que vá construir um edifício completo, este facto banaliza o valor e a importância dos mesmos.

Por outro lado, surgem algumas indefinições quanto ao Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, que podem levantar algumas dúvidas de interpretação, nomeadamente:

- a) Nos termos do n.º 1 do seu artigo 5º lê-se, “Quando a elaboração do projecto da obra esteja cometida a mais de um sujeito, deve o dono de obra nomear um coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde”. Pode-se então interpretar, quando sendo o projecto cometido a apenas um sujeito, o dono de obra não é obrigado a nomear coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde. Importa esclarecer o significado que se atribui ao sujeito acima referido e ainda, se este tem de ser uma pessoa singular ou se pode ser uma pessoa colectiva. Caso o sujeito seja uma pessoa singular, nada o impede de subcontratar outros técnicos, de facto os projectos tendem a ser constituídos por um número de partes cada vez maior, o que os torna mais complexos, exigindo geralmente na sua elaboração equipas multidisciplinares. Caso o sujeito seja uma pessoa colectiva a situação complica-se ainda mais, pois está-se logo à partida a falar de vários intervenientes e os gerentes ou administradores que legalmente obrigam as sociedades, até podem ser de outras áreas que não da construção. O diploma não obriga nem o profissional liberal, nem o responsável pela sociedade, aos quais pode ter sido acometido o projecto, a automaticamente assumir ou terem de nomear o coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde, resultando pois vazio legal.
- b) Nos termos do n.º 2 do artigo 5º lê-se, “Quando na execução da obra intervenha mais de uma empresa, ou uma empresa e trabalhadores independentes, ou diversos trabalhadores independentes, o dono de

obra deve nomear um coordenador de obra em matéria de segurança e saúde“. Pode ser interpretado, à semelhança do referido na alínea anterior, que se na execução da obra apenas intervier uma empresa, o dono de obra não necessita de nomear coordenador de obra em matéria de segurança e saúde. Ora ainda que o dono de obra adjudique a execução da obra a uma única empresa, terá sempre sérias dificuldades em poder garantir que alguns trabalhos não serão subcontratados no futuro, criando-se desta forma um impasse sobre qual será a atitude correcta do dono de obra.

- c) Nas situações referidas na alínea anterior, ou seja quando o dono de obra não é obrigado a nomear coordenador de obra em matéria de segurança e saúde, existe a obrigatoriedade do empregador designar um director de obra, nos termos do n.º 3 do mesmo artigo 5º. Nos termos da alínea h) do artigo 3º do mesmo diploma, o director de obra é definido como sendo “o técnico designado pelo empregador para assegurar a direcção efectiva do estaleiro”. Não são contudo detalhadas nem explicitadas as funções do director de obra, nomeadamente não é referido que este tenha de cumprir com as obrigações do n.º 2 e n.º 3 do artigo 9º deste diploma, podendo-se entender que nestas circunstâncias as mesmas não serão atendidas.
- d) Nos termos do n.º 1 do artigo 3º da Directiva Estaleiros, cabe ao dono de obra ou ao director/fiscal de obra nomear quer o coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde, quer o coordenador de obra em matéria de segurança e saúde. A nomeação de qualquer destes coordenadores torna-se obrigatória quando se prevê que no estaleiro da obra venham a operar várias empresas.

Note-se porém, que a necessidade de informar da existência de coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde e de coordenador de obra em matéria de segurança e saúde, só se verifica quando o dono de obra é obrigado a fazer a comunicação prévia, nos termos do artigo 7º do

Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, pois essa informação faz parte do conteúdo exigido pelo anexo III ao referido diploma.

Alerta-se para o facto de estes problemas resultantes da transposição da Directiva Estaleiros para a Lei portuguesa, já dures há cerca de sete anos, sem terem sido corrigidos.

Compete também ao Estado fiscalizar as condições de trabalho, mas esta competência específica foi atribuída à Inspeção-Geral do Trabalho do IDICT, materializando-se através dos inspectores do trabalho, conforme seu estatuto próprio publicado com o Decreto-Lei n.º 102/2000 de 2 de Junho e de acordo com as obrigações internacionais assumidas pelo Estado português pela rectificação das Convenções n.º 81 e n.º 129 da Organização Internacional do Trabalho.

Tem-se conhecimento que na sequência das inspecções de trabalho a obras, quando apurado o nexu causal entre erros e/ou omissões de projecto e um acidente de trabalho, ou ainda sem que se verifique a existência concreta de dano, mas havendo probabilidade das referidas deficiências de projecto colocarem em risco a segurança e saúde dos trabalhadores, a Inspeção-Geral do Trabalho tem responsabilizado através de procedimento contraordenacional os autores de projecto, nos termos da Lei n.º 116/99 de 4 de Agosto, ou quando preenchido o tipo legal de crime previsto no artigo 137º ou 277º do Código Penal, através de participação ao Ministério Público para instauração de processo penal.

Tem-se também conhecimento que durante o ano 2001 e o primeiro semestre de 2002 em Portugal, a Inspeção-Geral do Trabalho procedeu à responsabilização de autores de projecto em quinze situações de infracção à segurança e saúde no trabalho na construção, por violação do artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho. Destes processos sete encontram-se em fase de instrução, três foram arquivados por pagamento voluntário e os restantes aguardam execução criminal.

Teve-se acesso às conclusões do inquérito ao acidente de trabalho mortal ocorrido a 12 de Dezembro de 2001, na construção do viaduto sobre o

Barranco do Sambro, onde perderam a vida cinco trabalhadores por colapso do cimbre e cuja instrução decorreu de 12 de Dezembro de 2001 a 13 de Maio de 2002.

Consta das referidas conclusões, que “O projectista engenheiro que efectuou o projecto da estrutura do cimbre ao solo não teve em atenção os princípios gerais de prevenção em matéria de segurança e saúde”, pelo que foi infringido o artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho.

O referido inquérito foi enviado ao Tribunal do Trabalho e Tribunal Judicial de Beja, por existirem indícios da prática do crime previsto do artigo 137º do Código Penal.

Verifica-se pois, que a Inspecção-Geral do Trabalho tem assumido as suas responsabilidades no sentido de fazer cumprir a Lei, carecendo eventualmente de maior e mais célere divulgação dos seus inquéritos, quer junto das associações empresarias, associações sócio-profissionais e sindicatos, que representam os intervenientes no processo construtivo, quer ainda junto da comunicação social visando a população em geral.



Fig. n.º 6 – Os acidentes de trabalho na construção (2). [IEFP, 1994]

No que respeita aos Tribunais, não se conhecem sentenças relativas a casos em que os autores de projecto tenham sido julgados, por não terem cumprido com os princípios gerais de prevenção na fase de projecto.

A morosidade dos processos em Tribunal ajuda a agravar estes problemas, em certos casos chegam a decorrer cerca de seis anos entre a ocorrência do acidente de trabalho grave e a leitura da respectiva sentença.

Muitas vezes, por chegar demasiado tarde, a sentença perde oportunidade de ser potencial factor de dissuasão para os intervenientes do processo construtivo, por muito duras e pesadas que possam ser as penas para os responsáveis.

As seguradoras têm sido de alguma forma renitentes em efectuar o seguro de responsabilidade civil profissional, apenas recentemente foi estabelecido protocolo entre a Ordem dos Engenheiros e a AXA Portugal, tendo sido apresentada uma apólice de seguro com a dita cobertura.

Nas cláusulas desta apólice, considera-se entre outras, que cobrem as omissões às regras de segurança e saúde na construção, nomeadamente o não cumprimento dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto, pelos seus autores.

De facto, no artigo 1º das condições especiais desta apólice, relativo ao objecto da cobertura, consta que "... a AXA Portugal pagará aos terceiros as indemnizações a que tenham direito, por danos patrimoniais e não patrimoniais, em consequência de lesões corporais ou materiais, incluindo danos indirectos e consequentemente causados, provenientes de erros, omissões ou actos negligentes praticados pelo segurado no exercício da sua actividade profissional de Engenheiro, nomeadamente investigação, concepção, estudo, projecto, fabrico, construção, produção, fiscalização e controlo de qualidade, incluindo a coordenação e gestão dessas actividades e outras que lhe estejam associadas".

Não está excluída das coberturas, a responsabilidade em matéria de segurança e saúde no trabalho.

Chama-se a atenção para o facto da responsabilidade criminal, não poder ser transferida para terceiros, nem para qualquer companhia de seguros.

Quanto aos custos directos decorrentes dos acidentes de trabalho, há muito tempo que a generalidade das seguradoras cobrem estes riscos, sendo este seguro regulamentado pela Lei 100/97 de 13 de Setembro e legislação complementar. Nos termos desta Lei, caso o acidente de trabalho se enquadre numa das duas situações seguintes, a companhia de seguros poderá não ser obrigada a pagar os danos emergentes do mesmo, conforme a seguir se refere:

- Caso um “... acidente de trabalho tenha sido provocado pela entidade patronal ou seu representante, ou resultar da falta de observação das regras de segurança, higiene e saúde no trabalho, ...”, então a “... responsabilidade nela prevista recai sobre a entidade empregadora, sendo a instituição seguradora apenas subsidiariamente responsável pelas prestações normais previstas na presente Lei.”, nos termos do n.º 1 do artigo 18º e n.º 2 do artigo 37º respectivamente, ambos da Lei 100/97 de 13 de Setembro. Significa pois, que verificando-se este tipo de incumprimento, a seguradora apenas responderia caso a entidade patronal fosse empresário em nome individual e este fosse declarado insolvente, ou caso a entidade patronal fosse uma sociedade comercial e esta fosse declarada falida. Ou seja, ainda que houvesse seguro de acidentes de trabalho eficaz, quem pagaria as prestações ao sinistrado seria a entidade patronal. Agrava ainda o facto, de nestas condições, as prestações a pagar pela entidade patronal serem de montante igual à retribuição normal do sinistrado, logo sem a redução prevista na Lei acima referida.
- Se um acidente de trabalho “... for dolosamente provocado pelo sinistrado ou provier de seu acto ou omissão, que importe violação, sem causa justificativa, das condições de segurança estabelecidas pela entidade empregadora ou prevista na Lei”, ou “... provier exclusivamente de negligência grosseira do sinistrado”, ou “... resultar da privação permanente ou acidental do uso da razão do sinistrado ...”,

ou ainda “ ... provier de caso de força maior”. Nas condições acima referidas o acidente de trabalho poderia ser considerado “descaracterizado”, respectivamente nos termos das alíneas a), b), c) e d) do n.º 1 do artigo 7º da Lei acima referida, o que significa que o trabalhador não teria direito a qualquer reparação deste acidente de trabalho, por muito graves que fossem as consequências para ele e respectiva família.

Quanto aos empregadores, estando actualmente o ciclo económico em fase negativa, verifica-se que o sector apresenta uma forte concorrência interna.

O problema é agravado por haver diversas empresas estrangeiras à procura de trabalho no nosso país, pelo que as margens comerciais tendem a ser mínimas, tendo como consequência a necessidade de reduzir os custos, não deixando de ser tentador para alguns empregadores, reduzir os investimentos na área da segurança e saúde no trabalho e acreditar na sorte.

O empregadores apreciam o tema da segurança e saúde no trabalho, baseados na cultura própria de cada um e sob uma óptica economicista, em certos casos manifestamente enviesada, tendo alguns sérias dificuldades em sentir que o dinheiro gasto na implementação da segurança é um investimento e não um custo.

Em geral consideram que os custos directos decorrentes de um acidente de trabalho são suportados pela companhia de seguros, não tendo sequer a noção que podem ocorrer situações, perante as quais as seguradoras deixam de assumir o pagamento desses mesmos custos, como foi visto antes.

Quanto aos custos indirectos decorrentes de um acidente de trabalho, pela sua maior subjectividade, alguns empregadores têm grande dificuldade em os sentir e muito maior dificuldade em os quantificar, tendendo a negligenciar o seu valor e mesmo a sua existência.

Alguns empresários entendem ainda, que ao investirem em segurança quando o seu concorrente directo o não faz, estão a perder competitividade. De facto, analisando este tema apenas numa óptica de curto prazo, pode parecer

ser essa a conclusão mais lógica, ainda que muito errada numa óptica de médio e longo prazo. Esta ideia desvanece seguramente caso ocorra um acidente de trabalho grave na empresa que não investiu em segurança, ou se na sequência de acção de fiscalização pela Inspeção-Geral do Trabalho, lhe forem aplicadas coimas por falta de condições de segurança.

Actualmente as empresas construtoras, recorrem de uma forma generalizada a subempreiteiros e estes por sua vez recorrem ainda a outros subempreiteiros, verificando-se existir uma teia complexa de organizações envolvidas no processo construtivo, o que dificulta seriamente a coordenação dos trabalhos e a implementação de medidas de segurança.

Quanto aos técnicos, muitos deles nunca terão tido durante a sua formação académica qualquer contacto com estas matérias, o que foi dito anteriormente para os autores de projecto pode-se aplicar aos técnicos que assumem a direcção técnica pelas obras e/ou pelas empreitadas, bem como a alguns técnicos que assumem as funções de coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde e de coordenador de obra em matéria de segurança e saúde.

O sector da construção emprega os trabalhadores indiferenciados com um dos mais baixos níveis cultural, social e de escolaridade.

De facto, em Portugal parece não ser prestigiante em termos sociais ser trabalhador do sector da construção, pelo que no mercado de trabalho há cada vez mais imigrantes, geralmente oriundos de África, do Brasil e da Europa de leste, também países com fraca cultura da segurança e havendo mesmo casos de recurso a trabalho clandestino.

Como agravante alguns desses trabalhadores não falam a língua portuguesa, factor este que aliado a uma grande rotatividade de pessoal, quase inviabiliza a formação e informação dos mesmos na área da segurança e saúde no trabalho, acções estas imprescindíveis à redução da sinistralidade laboral.

Mas se é difícil a comunicação com alguns destes trabalhadores, como lhes explicar que se sofrerem um acidente de trabalho por não terem cumprido com as regras da segurança, não têm direito a qualquer indemnização conforme foi visto anteriormente.

Quanto à sociedade em geral, pode-se afirmar que na cultura portuguesa há forte resistência ao planeamento, tradicionalmente temos mais tendência para o imprevisto e para o “desenrasca”, que para planear e programar. Resulta pois estar logo à partida comprometida a aplicação plena dos princípios gerais de prevenção, quer durante a fase de projecto, quer durante a fase de obra.

A prevenção está muito estreitamente ligada ao planeamento, pois ninguém se vai organizar para prevenir, ou para evitar eventuais consequências de uma acção que não pensa, ou não prevê vir a executar, sendo motivo justificativo suficiente, o de se pretender fazer uma gestão eficaz e racional dos recursos.

As mudanças de mentalidade e as alterações culturais demoram gerações, sendo necessário intervir e educar desde a mais tenra idade, logo desde os primeiros anos de escolaridade.

2.5 – O CICLO DE VIDA DOS IMÓVEIS E OS SEUS UTILIZADORES

Para que em fase de projecto sejam plenamente aplicados os princípios gerais de prevenção, devem os seus autores considerar a segurança de todos os utilizadores dos imóveis, em todas as fases do ciclo de vida dos mesmos [Hinze, Jimmie, 2001].

O ciclo de vida dos imóveis é constituído por quatro fases, inicia-se na fase de projecto, continua nas fases de construção e de exploração, terminando na fase de demolição.

Considera-se ser utilizador de um imóvel, quem tem acesso directo ao mesmo e/ou quem devido a relação de proximidade com ele interfere, nomeadamente o dono de obra, os autores de projecto, os trabalhadores, os visitantes, os usufrutuários e também os transeuntes e os vizinhos.

Considera-se serem usufrutuários os residentes dos edifícios de habitação, os empregados de balcão e outros, bem como os clientes dos edifícios destinados a comercio, os automobilistas que circulam numa auto-estrada,...

Nos últimos tempos, tem-se sentido um aumento da preocupação de alguns donos de obra com a segurança e saúde no trabalho numa perspectiva de todo o ciclo de vida dos imóveis, o que tem certamente a ver com as consequências sentidas pelos próprios, como resultado da ocorrência de acidentes de trabalho graves.

De facto, perante tais circunstâncias os donos de obra têm sido sistematicamente indiciados como réus em acções crime, das quais tem em alguns casos resultado penas de prisão.

Verifica-se pois, alguns donos de obra darem sinais claros de estarem empenhados em melhorar as condições de segurança e saúde no trabalho, pelo que pretendem “projectos seguros”, numa perspectiva de todo o ciclo de vida dos imóveis.

Cabe agora aos autores de projecto cumprirem com a legislação em vigor, nomeadamente aplicando os princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos.

Cabe também aos técnicos das fases de construção, de exploração e de demolição, cumprirem igualmente com a legislação em vigor na área da segurança e saúde no trabalho.

Na Europa e nos EUA, tem-se verificado que muitos autores de projecto têm de uma forma voluntária, começado a aplicar os princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos. Esta mudança coincidiu com o aumento do número de projectos concepção construção, estes geralmente relativos a projectos de grandes instalações industriais.

Verifica-se contudo, haver maior dificuldade na implementação da referida mudança em projectos de pequenos edifícios residenciais, nomeadamente quando os donos de obra são privados.

Nos projectos concepção construção, os seus autores estão geralmente ligados a empresas construtoras, pelo que têm mais contacto físico com as obras, o que faz com que por um lado conheçam bem as técnicas construtivas a utilizar e por outro lado se sintam mais próximos dos trabalhadores da fase de construção. Daí resulta, os autores de projecto sentirem-se mais responsáveis pela segurança e saúde dos trabalhadores e reconhecerem que a redução da sinistralidade laboral depende em primeira linha das opções de projecto, ou seja, que depende deles próprios. Este facto também tem potenciado a aplicação voluntária dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto.

Nos projectos concepção construção e nalguns projectos de obras de arte, são geralmente bem conhecidas durante a concepção, quer as técnicas, quer os equipamentos a ser usados na fase de construção.

Nos restantes casos, podem as técnicas de construção não ser conhecidas em fase de projecto, devendo então os seus autores considerar que irão ser usadas as técnicas construtivas mais correntes para o tipo de obra em causa.

Caso durante a execução da obra haja alterações das técnicas ou da programação dos trabalhos anteriormente previstos, deverá proceder-se à correspondente correcção e adaptação do plano de segurança e saúde nos termos da alínea a) do n.º 3 do artigo 9º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho.

Tem-se verificado, que as técnicas construtivas que recorrem à pré-fabricação têm conduzido a resultados mais favoráveis em termos de segurança e saúde no trabalho, reduzindo o prazo de execução das obras e melhorando quer a produtividade, quer a qualidade dos trabalhos.

Quando devidamente estudado em fase de projecto, os elementos construtivos pré-fabricados podem ainda incorporar as medidas de segurança necessárias como os guardas corpos, fig. n.º 7, melhorando ainda as ligações entre os diversos elementos de construção.

O recurso à pré-fabricação tem ainda as seguintes vantagens:

- Reduzir o número de operações a executar em obra.
- Reduz o prazo de execução do trabalho em obra.
- Reduz o número e a gravidade de riscos a que os trabalhadores estão expostos.
- Reduz o número de trabalhadores expostos aos riscos.
- Reduz o tempo de exposição destes trabalhadores aos riscos.

Como os elementos construtivos são fabricados noutra local, as operações em obra resumem-se quase exclusivamente à montagem dos mesmos, reduzindo assim significativamente o número de operações a efectuar.

Este facto tem como consequência, haver menos trabalhadores e menos equipamentos em obra e durante menos tempo, resultando ainda encurtado o seu prazo global de execução.

Por outro lado, não há em obra os riscos decorrentes das operações já previamente efectuadas durante a pré-fabricação, pelo que há menos riscos para os trabalhadores, resultando ainda facilitada a coordenação dos trabalhos.

A montagem dos elementos pré-fabricados resulta num processo repetitivo, que deverá ser estudado em profundidade, sendo executado por equipas devidamente treinadas e munidas das ferramentas e equipamentos adequados, em boas condições de segurança e saúde no trabalho.

Na fig. n.º 7 há ainda a realçar o facto dos guarda corpos em madeira apresentarem uma resistência duvidosa e em alguns caso não conterem os indispensáveis guarda cabeças.



Fig. n.º 7 – A fachada pré-fabricada do edifício Vodafone, em Lisboa.

2.5.1 – OS RISCOS E OS UTILIZADORES DOS IMÓVEIS

Quando se toma a decisão de iniciar o processo que leva à construção de um imóvel, resultam sempre riscos para os respectivos utilizadores e durante todo o ciclo de vida do mesmo, pode-se pois considerar que:

- a) *Na Fase de Projecto:* - Durante a elaboração do projecto, não há riscos profissionais decorrentes da própria obra, pois esta ainda não se iniciou. Contudo, pode-se considerar haver riscos para alguns utilizadores, nomeadamente para os autores de projecto, para o dono de obra e para os trabalhadores que em conjunto com os primeiros procedam ao levantamento das condicionantes do terreno.

Estes riscos têm a ver com acidentes durante a própria deslocação ao terreno, ou com possíveis acidentes no local, pois o terreno pode ser acidentado, ter zonas pantanosas, falésias, linhas de água, vegetação densa, etc.

O dono de obra poderá nesta fase ser responsabilizado por eventuais acidentes de trabalho, nomeadamente nas qualidades de empregador e de dono de obra nos termos do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho.

Há ainda que ter especial atenção, quando se trata de obras de ampliação ou de remodelação de edifícios já existentes, ou mesmo quando no local há edifícios a demolir, pois estes por si só, podem nesta fase constituir sérios riscos.

Estão ainda sujeitos a riscos os visitantes do terreno, bem como quem circular nas suas imediações sendo ou não vizinho, nomeadamente caso o mesmo não esteja vedado.

Apenas os usufrutuários do imóvel não estão sujeitos a riscos, porque nesta fase estes ainda não existem como tal, pois o imóvel ainda não está construído.

Quadro n.º 2 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Projecto.

Utilizadores	Projecto
Dono de obra	Sim
Autores de projecto	Sim
Trabalhadores	Sim
Visitantes	Sim
Transeuntes	Sim
Vizinhos	Sim
Usufrutuários	Não

b) *Na Fase de Construção:* - É nesta fase que a generalidade os acidentes de trabalho ocorrem, ainda que o projecto a vise em primeira linha, sendo as restantes fases do ciclo de vida do imóvel, consideradas em segunda linha. Geralmente, os riscos resultam da não adequação das opções arquitectónicas, das opções técnicas e das opções organizativas às condicionantes do terreno previstas em fase de projecto, bem como da implementação das próprias técnicas construtivas.

Considere-se a título de exemplo, a construção de uma ponte de baixa altura, tendo o solo fraca capacidade de carga. Caso se omitisse esta característica do solo poder-se-ia optar pela técnica do cimbre ao solo, quando em posse de todos os dados necessários, a opção correcta seria o recurso à técnica tipo “viga de lançamento”, como se de uma ponte de elevada altura se tratasse.

O dono de obra poderá nesta fase ser responsabilizado por eventuais acidentes de trabalho, nomeadamente nas qualidades de empregador e de dono de obra nos termos do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho.

Estão sujeitos a riscos nomeadamente o dono de obra, os autores de projecto, os trabalhadores, os visitantes, os transeuntes e os vizinhos. À semelhança do dito para a fase de projecto, apenas os usufrutuários do imóvel não estão sujeitos a riscos e pelo mesmo motivo.

Quadro n.º 3 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Construção.

Utilizadores	Construção
Dono de obra	Sim
Autores de projecto	Sim
Trabalhadores	Sim
Visitantes	Sim
Transeuntes	Sim
Vizinhos	Sim
Usufrutuários	Não

c) *Na Fase de Exploração:* - Durante esta fase há a considerar as operações de limpeza e manutenção dos materiais e dos equipamentos incorporados no interior e no exterior dos imóveis.

A generalidade dos riscos resulta das opções técnicas de limpeza e manutenção previstas ainda em fase de projecto para o imóvel, sendo as mesmas condicionadas pelos equipamentos e materiais nele incorporados durante a construção, bem como da sua interação com as condicionantes do terreno, das quais faz parte o próprio imóvel, estão já construído.

Nesta fase não existe propriamente dono de obra uma vez que a mesma já se encontra concluída, havendo agora o proprietário do imóvel. Este na qualidade de empregador é responsável nomeadamente pela segurança e saúde dos trabalhadores que procedem à limpeza e manutenção do imóvel.

Contudo, se durante esta fase forem feitas obras de ampliação, alteração, ou reparação, então o proprietário de imóvel volta a adquirir a qualidade de dono de obra enquanto as mesmas durarem, sendo responsável nos termos previstos para a fase de construção.

Considere-se a título de exemplo a limpeza e manutenção exterior de um qualquer imóvel, as condicionantes do local podem impor restrições

às operações, quer devido ao regime de pluviosidade, quer devido às características eólicas e às suas variações ao longo do ano.

Quando durante esta fase há obras nos imóveis de alterações, ampliações, ou remodelações, os riscos para a segurança e saúde dos utilizadores são acrescidos, pois além dos riscos referidos para a fase de projecto e para a fase de construção, resultam riscos ainda para os usufrutuários, a menos que durante esse período a actividade de exploração seja suspensa.

Há efectivamente riscos, quer para os trabalhadores que executam estas operações, quer para os restantes utilizadores dos imóveis, nomeadamente para os usufrutuários, vizinhos e transeuntes.

Quadro n.º 4 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Exploração.

Utilizadores	Limpeza e Manutenção		Alterações
	Interior	Exterior	
Dono de obra	Sim	Sim	Sim
Autores de projecto	Sim	Sim	Sim
Trabalhadores	Sim	Sim	Sim
Visitantes	Sim	Sim	Sim
Transeuntes	Não	Sim	Sim
Vizinhos	Não	Sim	Sim
Usufrutuários	Sim	Sim	Sim *

* - Caso não se suspenda a usufruto do Imóvel.

Os projectos são geralmente desenvolvidos, no sentido da satisfação das necessidades funcionais dos seus usufrutuários, que são utilizadores de longo prazo, aos quais se deve prestar a máxima atenção, nomeadamente à sua segurança e bem-estar.

Contudo, não se pode negligenciar a segurança dos outros utilizadores por serem utilizadores de curto prazo, ou só por terem menor visibilidade.

Trabalhadores de curto prazo são os operários da fase de construção e da fase de demolição, os trabalhadores que na fase de exploração fazem a manutenção e limpeza são utilizadores de longo prazo, apenas têm menos visibilidade que os usufrutuários.

O facto dos autores de projecto darem mais importância aos utilizadores que vão usufruir dos imóveis durante a fase de exploração, que a todos os restantes utilizadores, além de razões históricas tem também razões comerciais, pois o dono de obra é quem paga aos autores de projecto e simultaneamente, é também quem em fase de projecto representa os usufrutuários.

Mas na realidade à luz da legislação em vigor, o dono de obra e/ou o proprietário do imóvel são também responsáveis pela segurança e saúde de todos os trabalhadores de todas as fases do ciclo de vida do imóvel, desde que os riscos decorram do facto de trabalharem no próprio imóvel. São ainda ambos responsáveis por danos a terceiros, mas agora por força de outra legislação que cai fora do âmbito da presente dissertação.

Durante a fase de projecto, os seus autores devem atender aos riscos para os trabalhadores de limpeza e manutenção, pelo facto de terem tomado determinadas opções arquitectónicas, ou por terem sido incorporados certos equipamentos cuja manutenção possa potenciar os acidentes de trabalho e/ou doenças profissionais, devendo sempre que necessário prever mecanismos e/ou definir técnicas que permitam fazer estes trabalhos em segurança.

- d) *Na Fase de Demolição:* - Esta fase é a menos vulgar em Portugal e este facto por si só constitui um risco acrescido, pois as equipas de trabalhadores que procedem à demolição podem não estar suficientemente treinadas para efectuar as operações em segurança.

A generalidade dos riscos resulta das técnicas de demolição que foram previstas em fase de projecto, em função das condicionantes do terreno, da envolvente do imóvel, da possibilidade de recuperar materiais e equipamentos nele incorporados durante a construção e da capacidade resistente da estrutura do próprio imóvel, para suportar as cargas inerentes ao eventual recurso à técnica da desconstrução.

O proprietário do imóvel volta nesta fase a adquirir a qualidade de dono de obra, podendo ser responsabilizado por eventuais acidentes de trabalho, nos termos antes previstos para a fase de construção.

Há riscos, nomeadamente para o dono de obra, autores de projecto, trabalhadores, visitantes, transeuntes e para vizinhos.

Quadro n.º 5 – Os utilizadores sujeitos a riscos durante a fase de Demolição.

Utilizadores	Demolição
Dono de obra	Sim
Autores de projecto	Sim
Trabalhadores	Sim
Visitantes	Sim
Transeuntes	Sim
Vizinhos	Sim
Usufrutuários	Não

Tradicionalmente a vida útil dos imóveis na Europa é muito grande, de tal forma que geralmente apenas se pensa nas fases de projecto, de construção e de exploração, deixando para segundo plano a fase de demolição. Em alguns países, nomeadamente nos EUA, em certos casos constroem-se edifícios, sabendo-se à partida que serão demolidos passadas algumas décadas, tendo aqui mais propriedade considerar o ciclo de vida dos imóveis composto pelas quatro fases, projecto, construção, exploração e demolição.

2.5.2 – AS TÉCNICAS E OS RISCOS NA FASE DE DEMOLIÇÃO

Sendo menos vulgar em Portugal a demolição, a esta fase do ciclo de vida dos imóveis vai ser feita uma referência mais alargada. Pode-se considerar haver três grandes técnicas de demolição, a implosão, os equipamentos pesados de demolição e a desconstrução:

A Implosão, como o próprio nome indicia, recorre ao uso de explosivos, estes são colocados em locais estratégicos da estrutura resistente do edifício e que ao rebentarem provocam a sua destruição. Deste processo resulta um monte de destroços sem qualquer possibilidade de reutilização de materiais, de equipamentos ou de elementos construtivos.

A técnica de implosão apenas pode ser aplicada a edifícios isolados, ou a conjuntos de edifícios que devam ser globalmente demolidos, não sendo admissível por exemplo, numa banda de cinco edifícios com dez pisos, demolir apenas o terceiro usando a técnica da implosão, pois os danos potenciais na estrutura dos restantes edifícios provocada pelas explosões, colocaria em risco a respectiva estabilidade.

Esta técnica, pode mesmo provocar danos em edifícios afastados algumas dezenas de metros, nomeadamente quanto a quebra de vidros e a abertura de fissuras nas fachadas e empenas do edifício, potenciando assim o surgimento de diversas patologias.

Os Equipamentos Pesados de Demolição, esta técnica recorre nomeadamente a gruas que suspendem massas muito pesadas, fazendo com que as mesmas choquem a velocidades elevadas contra o edifício a demolir, escavadoras com acessórios especiais tipo martelo pneumático e tesoura de corte, a bulldozers,...

Deste processo resulta um monte de destroços sem qualquer possibilidade de reutilização quer de materiais, quer de elementos construtivos, fig. n.º 8.

Ainda que a energia aplicada nesta técnica de demolição seja inferior, ou menos concentrada que a aplicada na técnica da implosão, podem ainda assim surgir danos nos edifícios adjacentes, nomeadamente quanto à estabilidade estrutural dos mesmos e a fissurações nas fachadas, empenas e cobertura.



Fig. n.º 8 – A demolição de um edifício recorrendo a equipamentos pesados. (Krupp)

A *Desconstrução* é a técnica que tem tendência para ser a mais utilizada no futuro. A explicação é simples, numa época em que por motivos ambientais se pretende reutilizar e reciclar os materiais, estes devem ser removidos dos edifícios em bom estado, sob pena de não poderem ser reutilizados nem reciclados.

Se um edifício tinha vigas de madeira de carvalho na cobertura e caso se tenha procedido à sua demolição recorrendo à técnica da implosão, ou mesmo à técnica dos equipamentos pesados de demolição, não é seguramente possível reutilizar as referidas vigas numa construção nova.

Pode-se também recorrer a soluções mistas, ou seja, numa primeira fase desmontam-se os materiais e os elementos construtivos reutilizáveis ou recicláveis, recorrendo à técnica da desconstrução.

Numa segunda fase e caso tal seja possível, pode-se proceder à demolição do restante edifício recorrendo à implosão, ou aos equipamentos pesados de demolição, pois o que resta do edifício será sempre reduzido a destroços, que serão levados a vazadouro. Daqui poderão resultar benefícios para a segurança e saúde dos trabalhadores, pois sendo a demolição mais rápida e recorrendo a menos mão-de-obra, expõe menos trabalhadores e durante menos tempo aos riscos, tendo ainda benefícios em termos quer de custos, quer do prazo de execução da demolição.

Durante a construção, aplicam-se os elementos construtivos, sobre outros elementos construtivos já incorporados ao imóvel, os quais devem já naquele momento ter capacidade para resistir às cargas transmitidas pelos primeiros.

Durante a demolição por desconstrução o processo é inverso, deve-se ter atenção em remover apenas os elementos de construção que já não estão a suportar nenhum outro.

Caso durante a fase de projecto, se opte por preparar o imóvel para que em fase de demolição possa ser usada a técnica da desconstrução, então há que sobredimensionar a estrutura.

São nomeadamente as lajes e as vigas, que devem ser preparadas para poder suportar as cargas estáticas e dinâmicas resultantes da desmontagem e armazenamento dos materiais e elementos de construção anteriormente removidos, até que sejam recuperados no solo ou levados a vazadouro. Estas cargas podem ser significativamente superiores, às cargas a suportar durante as fases de construção e de exploração.

Nos imóveis que são projectados para serem demolidos por desconstrução, recorrendo apenas aos seus próprios elementos estruturais, tem-se verificado conterem de uma forma implícita os aspectos essenciais da segurança no trabalho, sendo efectivamente esta a primeira área onde a segurança nos trabalhos de demolição assenta.

Quando se pretende desmontar estruturas na óptica de potenciar a sua reutilização, está implícito que também se pretende proceder à mínima reparação dos elementos a reutilizar, pelo que os cuidados postos na desconstrução têm que ser elevados, devendo a mesma ser efectuada manualmente, para que os elementos fiquem intactos.

Os materiais e os elementos de construção são geralmente muito pesados, ainda que haja alguns materiais menos densos como a madeira e outros, mas pelo facto de terem geralmente dimensões significativas, tornam-se pesados e difíceis de manusear pelos trabalhadores, pelo que deve ser pensada a técnica, os equipamentos e as ferramentas de desmonte adequados. Desta forma salvaguarda-se por um lado a segurança e saúde dos trabalhadores e por outro lado evita-se que os elementos de construção sejam projectados para o solo de forma violenta, o que inviabilizaria a sua reutilização.

Veja-se os seguintes tipos de estruturas, na óptica da desconstrução:

- *Em Estruturas de Madeira* há vários tipos de ligações possíveis entre os elementos de construção, as quais vão condicionar a segurança e saúde no trabalho durante a demolição. As ligações podem ser feitas por pregos, por parafusos de madeira, ou por parafusos com anilha e porca, sendo necessário para esta última a abertura prévia dos respectivos orifícios, durante a fase de construção, fig. n.º 9.

Quando na fase de desmontagem se remove uma das ligações acima referidas, a gravidade e extensão dos danos provocados nas peças, varia muito com o tipo de fixação escolhida em fase de projecto. De facto a ligação por parafuso com anilha e porca é a que provoca menos danos, podendo a peça de madeira ser reutilizada quase imediatamente noutra obra. Pelo contrário, os outros dois tipos de fixação inutilizam geralmente as extremidades das peças onde foram aplicados, sendo a fixação por pregos a mais gravosa.

Quanto à segurança dos trabalhadores das equipas de desmontagem, verifica-se também que o uso de ligações por parafuso com anilha e

porca é a mais recomendável. De facto, durante o processo de demolição, o trabalhador tem maior controlo ao remover este tipo de ligação que nos outros.

Caso fossem usados pregos ou parafusos de madeira, geralmente aplicam-se vários em cada nó de ligação, o que tem como consequência os trabalhadores ficarem sem saber quantos podem retirar de cada vez.



Fig. n.º 9 – Ligações de elementos estruturais metálicos à madeira, com recurso ao parafuso, anilha e porca, no Pavilhão Atlântico, em Lisboa.

Por outro lado a sua remoção é mais rápida que para os parafusos com anilha e porca, resulta terem maior dificuldade em prever e sentir os movimentos da estrutura a tempo de evitar um eventual colapso da mesma.

A constatação de que a forma aconselhada para fazer a ligação entre as várias peças de madeira é recorrendo ao parafuso com anilha e porca, está também considerada no Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil, publicado pelo Decreto-Lei n.º 41 821 de 11 de Agosto de 1958, quando no seu artigo 16º refere que “A união dos elementos que compõem o andaime só pode ser feita por meio de parafusos de ferro, com anilhas e porcas.”.

Desta forma fica salvaguardada a segurança quer na fase de montagem, quer na fase de utilização, quer na fase de desmontagem do andaime, pois estes, em qualquer parte do mundo, são pensados para vir a ser desconstruídos alguns meses após terem sido montados.

- *Em Estruturas Metálicas*, as ligações entre os elementos de construção são geralmente efectuadas por soldadura, por rebitagem, ou por parafuso com anilha e porca, fig. n.º 10.

Caso o projecto de construção previsse o processo de soldadura, para ligar os elementos metálicos durante a construção, então durante a desconstrução obrigaria ao uso do maçarico ou da rebarbadora.

Este facto provocaria uma maior destruição das zonas dos perfis metálicos de onde se removeu a soldadura, comprometendo a sua reutilização de imediato e obrigando geralmente à sua recuperação.



Fig. n.º 10 – A ligação entre perfis em estruturas metálicas.

Caso pelo contrário, se o projecto previsse a ligação dos elementos metálicos por rebites, ou por parafusos com anilhas e porcas, então a demolição passaria apenas pela remoção dos mesmos, não provocando quaisquer danos nos perfis metálicos.

Quanto a um eventual colapso da estrutura durante a desmontagem, verifica-se que a remoção dos rebites ou dos parafusos com anilha e porcas, dá uma maior sensibilidade aos trabalhadores, que o proporcionado pelo corte da solda seja qual for a ferramenta utilizada.

Pode-se pois considerar que a demolição seria mais segura caso o autor de projecto optasse pela fixação por rebites, ou por parafusos com anilha e porca, contudo esta decisão deve ser tomada caso a caso, nomeadamente quando em alguns nós se cruzam diversos perfis.

- *Em Estruturas de Betão Armado*, há duas grandes categorias, as estruturas betonadas no local de funcionamento das mesmas e as estruturas que recorrem a peças pré-fabricadas.

As primeiras são estruturas monolíticas, que exigem considerável esforço de demolição, não resultando geralmente peças reutilizáveis.

As segundas são mais facilmente demolidas e em certos casos podem surgir peças reutilizáveis, permitindo ainda um maior controlo do trabalho de demolição, pois como transmitem mais facilmente as deformações, os trabalhadores sentem mais claramente quando há risco de colapso da estrutura, resultando pois a desconstrução destas ser mais segura que a das primeiras.

Para todas as técnicas acima referidas, a formação e treino efectivo das equipas de trabalhadores é essencial para se proceder à demolição de imóveis em condições de segurança, pois só desta forma pode ser transmitido aos trabalhadores uma correcta percepção do funcionamento da estrutura e assim contribuir para reduzir a sinistralidade laboral.

2.6 – O RISCO, O PERIGO E A SINISTRALIDADE LABORAL

Segundo a [Comissão Europeia, 1996], podem ser consideradas as seguintes definições:

- Risco é a probabilidade do potencial danificador ser atingido nas condições de uso e/ou exposição, bem como a possível amplitude do dano.
- Perigo é a propriedade ou capacidade intrínseca dos materiais, equipamentos, métodos e práticas de trabalho, potencialmente causadora de danos.

Os acidentes de trabalho são consequência da interação “homem, máquina e ambiente”, os mesmos resultam da possibilidade do homem atingir a zona de perigo de uma máquina, e/ou equipamento, e/ou ambiente [Sérgio Miguel, Alberto, 1998].

O homem no seu posto de trabalho fazendo os movimentos normais do trabalho e/ou por descuido, consegue atingir uma determinada área, esta pode ser designada por zona de risco.

Quando esta área se sobrepõe à zona de perigo da máquina ou do equipamento, então está-se perante uma situação que pode levar ao acidente de trabalho, fig. n.º 11.

Exemplo 1: Um trabalhador de uma serração de madeira opera a serra de fita, a zona de risco do trabalhador corresponde a todos os pontos que este possa atingir, quer sejam necessários ao desenvolvimento do seu trabalho, quer resultem de movimentos fortuitos ou de distração.

Se em simultâneo estiver acessível ao trabalhador uma parte da máquina que possa constituir perigo para este, por exemplo a fita de uma serra em movimento e sem resguardo, resulta que o dito trabalhador está perante uma situação potencial de acidente.

De facto, a zona de perigo da máquina passou a estar ao seu alcance, podendo-lhe inadvertidamente tocar com a mão ou outra parte do corpo, o que resultaria em acidente de trabalho.

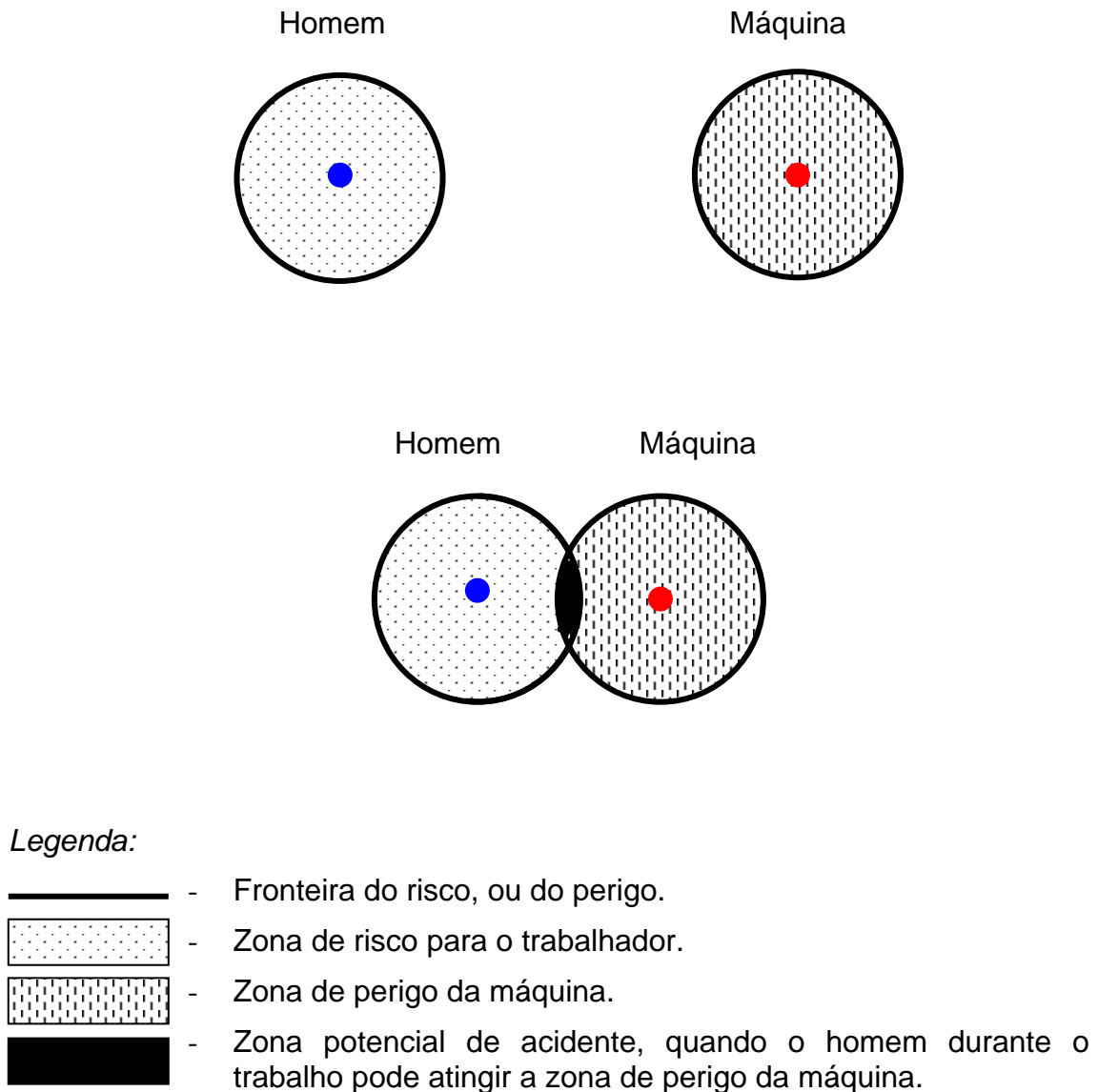


Fig. n.º 11 – O Risco e o Perigo.

Exemplo 2: Um trabalhador executa o reboco exterior de um edifício a nível do 8º piso sobre um andaime. Neste caso a zona de risco do trabalhador corresponde a todos os pontos que este possa atingir, quer pela execução do próprio trabalho, quer resultem de movimentos fortuitos ou por distração.

Estão incluídas além da actividade de aplicação do reboco, ainda as actividades de preparação do trabalho, de deslocação para elevação e transporte de ferramentas, equipamentos e materiais, bem como o eventual fabrico das argamassas.

Mas se o andaime não tiver as tábuas de pé a preencher a totalidade do piso, ou lhe faltarem guardas corpos, então o andaime por si só constitui perigo, e o trabalhador quando o utiliza corre o risco de queda em altura.

Como o trabalhador tem necessidade de se deslocar sobre o referido andaime para realizar o seu trabalho, resulta então estar obrigatoriamente exposto à zona de perigo do andaime, podendo-se desequilibrar e sofrer um acidente de trabalho de elevada gravidade.

Em resumo, para que ocorra um acidente de trabalho, têm que estar presente no mesmo local e em simultâneo o trabalhador e o perigo, variando o grau de perigosidade com o potencial de risco, e com a proximidade do trabalhador à zona de perigo.

Se o trabalhador não interviesse nestas operações, evidentemente não haveria aproximação suficiente entre este e a zona de perigo para que pudesse vir ocorrer um acidente de trabalho, mas a operação também não se realizaria.

Por razões óbvias, as operações não podem deixar de ser executadas e como todas elas sem excepção, para se realizarem, carecem em maior ou menor grau da intervenção humana, então a solução passa obrigatoriamente por actuar sobre os perigos de modo a reduzir os riscos de acidentes de trabalho, nos termos previstos nos princípios gerais de prevenção.

A construção do Grande Arco da Defense em Paris é o exemplo de uma obra de elevada complexidade, quer pela inovação, quer pela dimensão, onde a coordenação dos trabalhos terá sido fundamental para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores e restantes utilizadores, fig. n.º 12.



Fig. n.º 12 – A construção do Grande Arco da Défense, em Paris.

3 – OS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO

3.1 – A DIRECTIVA ESTALEIROS E A APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO

Muito dos problemas que surgem durante a fase de construção, parecem resultar de deficiências do projecto, são os erros, as omissões, as incompatibilidades entre as diversas partes de um projecto e mesmo divergências dentro de cada parte. Em matéria de segurança e saúde no trabalho também parece haver deficiências nos projectos, nomeadamente quanto à definição das técnicas e métodos de trabalho, à programação e à coordenação dos trabalhos.

De facto, alguns autores de projecto têm tendência para pensar em primeiro lugar no produto final, deixando em segundo plano as técnicas e processo construtivos, bem como os equipamentos necessários à execução da obra e a organização do estaleiro.

A Directiva Estaleiros n.º 92/57/CEE no seu preâmbulo, considera que:

- As escolhas arquitectónicas e/ou organizativas inadequadas ou uma má planificação dos trabalhos durante a elaboração do projecto da obra, contribuíram até agora para mais de metade dos acidentes de trabalho nos estaleiros da Comunidade.
- A falha de coordenação, designadamente devido à presença simultânea ou sucessiva de empresas diferentes num mesmo estaleiro temporário ou móvel, pode agravar o número de acidentes de trabalho.
- É necessário reforçar a coordenação entre os diferentes intervenientes, durante a elaboração do projecto e também durante a realização da obra.

Ressalta ainda da Directiva Estaleiros, a importância dada à figura que na tradução portuguesa foi designado por “director/fiscal de obra” e que resulta do “project supervisor” da versão inglesa.

Segundo a Directiva Estaleiros, o director/fiscal de obra é:

- Por definição “a pessoa singular ou colectiva encarregada da concepção e/ou da execução e/ou do controlo da execução da obra por conta do dono de obra”, alínea c) do artigo 2º.
- Quem pode substituir o dono de obra, na designação de um ou mais coordenadores em matéria de segurança e saúde, tal como se encontram definidos nas alíneas e) e f) do artigo 2º, designadamente quando num único estaleiro vão operar várias empresas, n.º 1 do artigo 3º.
- Quem pode substituir o dono de obra, no sentido de assegurar que antes da abertura do estaleiro seja estabelecido um plano de segurança e saúde, n.º 2 do artigo 3º.
- Quem pode substituir o dono de obra, no sentido de efectuar a comunicação prévia, n.º 3 do artigo 3º.
- Quem pode substituir o dono de obra, no sentido de fazer com que os princípios gerais de prevenção sejam aplicados durante a elaboração do projecto, artigo 4º.
- O facto do dono de obra ou do director/fiscal da obra nomearem um ou vários coordenadores para execução do projecto e para execução da obra, não os desobriga das suas responsabilidades neste domínio, n.º 1 do artigo 7º.

Das atribuições acima referidas, depreende-se que o director/fiscal de obra tem por função, entre outras, assessorar o dono de obra, podendo mesmo substituí-lo na generalidade das suas acções, pelo que se pode considerar que a tradução teria sido mais correcta, caso tivesse sido feita no sentido de “gestor do empreendimento”.

Esta designação coadunar-se-ia mais com a moderna filosofia da gestão de projectos de construção, pois o dono de obra pode nada conhecer de construção, ou sendo conhecedor pode não ter disponibilidade de tempo para liderar o processo.

Assim, o dono de obra contrata uma empresa com técnicos altamente qualificados na generalidade das especialidades da construção, bons conhecedores das técnicas e dos processos construtivos, que o vão assessorar e que se designa por gestor do empreendimento. Este, entre outras, tem por missão cumprir e fazer cumprir as normas e regulamentos da construção, nomeadamente as regras da segurança e saúde no trabalho.

A extensão do apoio depende nomeadamente das necessidades do dono de obra e do tipo de projecto. Pode ter início logo com os estudo de mercado e de viabilidade económica do empreendimento, passando pela escolha do tipo de financiamento, pela localização e aquisição do terreno onde o projecto vai ser implementado, continuando durante as fases de elaboração do projecto e execução da construção, podendo ainda estender-se às fases de exploração e de demolição do imóvel.

De um modo geral, o gestor de empreendimentos acompanha o dono de obra, pelo menos desde a fase de projecto até à conclusão da construção.

Considera-se pois, que a Directiva Estaleiros aponta mais no sentido do processo construtivo ser visto como um todo indivisível, com início prévio à elaboração do projecto e com término posterior à conclusão da obra, recorrendo a técnicos que acompanham todo o processo construtivo.

Em Portugal pelo contrário, é vulgar considerar-se o processo construtivo como a mera soma de duas fases distintas e autónomas, a fase do projecto e a fase de construção, geralmente recorrendo a intervenientes diferentes e a ponte entre as duas fases, que deveria ser feita pelos autores de projecto através da chamada assistência técnica, quantas vezes não se fica pelo papel.

Resulta pois que quem conhece profundamente o projecto, a sua evolução, as restrições que condicionaram as soluções escolhidas, poderá não estar presente na fase de construção.

A Directiva Estaleiros 92/57/CEE, obriga os autores de projecto a cumprir com os princípios gerais de prevenção, mas esta imposição não é directa, fá-lo:

- Através do dono de obra e/ou do director/fiscal da obra, nos termos do artigo 4º.
- Através do coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde, nos termos do artigo 5º.

De facto, cabe ao dono de obra e/ou ao director/fiscal da obra e/ou ao coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde, assegurar que os princípios gerais de prevenção sejam implementados durante as fases de concepção, estudo e elaboração do projecto de obra, mas obviamente quem os vai aplicar são os autores de cada parte do projecto, apoiados e coordenados pelos primeiros.

Analisando agora o Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, verificamos que a responsabilidade de cumprir com os princípios gerais de prevenção durante a fase de projecto, cabe directamente aos seus autores nos termos do artigo 4º, cabendo aos coordenadores de projecto em matéria de segurança e saúde, assegurar que os primeiros cumpram o dito preceito, por força da alínea a) do n.º 1 do seu artigo 9º.

Verifica-se pois, haver divergências de critérios e de exigências, entre o quadro legal destas matérias em Portugal, que é baseado no Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, e a Directiva Estaleiros. Estas divergências não são desprezíveis, pois têm implicações significativas na responsabilidade dos intervenientes do processo construtivo.

3.2 – OS NOVE PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO

Os princípios gerais de prevenção surgem na Directiva Quadro n.º 89/391/CEE de 29 de Junho de 1989, quando no seu artigo 6º se refere às “obrigações gerais de entidade patronal”. Nos termos do ponto n.º 1 deste artigo “... a entidade patronal tomará medidas necessárias à defesa da segurança e da saúde dos trabalhadores, ...”. Nos termos do ponto n.º 2 do mesmo artigo, “A entidade patronal aplicará as medidas previstas no primeiro parágrafo do número anterior com base nos seguintes princípios gerais de prevenção”, sendo os mesmos enunciados nas alíneas a) até i), do mesmo ponto.

Esta Directiva foi transposta para a lei portuguesa através do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-lei 133/99 de 21 de Abril, constando os princípios gerais de prevenção nas alíneas a) até o), do ponto n.º 2 do artigo 8º.

Da análise dos diplomas acima referidos, constata-se que relativamente aos princípios gerais de prevenção, existem ambiguidades na lei portuguesa, para tal basta compararmos o ponto n.º 1 do artigo 4º e o ponto n.º 1 do artigo 15º ambos do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, alterado pela Lei 113/99 de 3 de Agosto. De facto, o primeiro artigo acima referido considera que os princípios gerais de prevenção são os que constam do artigo 4º e o segundo artigo acima referido considera os que constam do artigo 8º, ambos do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei 133/99 de 21 de Abril. Como estes dois artigos não são iguais, pode-se questionar quais são de facto os princípios gerais de prevenção na legislação portuguesa.

De uma forma generalizada, aceita-se que o artigo 4º se refere a objectivos a atingir com as medidas de prevenção e o artigo 8º se refere aos princípios gerais de prevenção propriamente ditos, havendo pois também aqui um lapso de redacção no artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, alterado pela Lei 113/99 de 3 de Agosto.

Mas pode ainda questionar-se, quantos são de facto os princípios gerais de prevenção, pois no n.º 2 do artigo 6º da Directiva Quadro constam nove princípios gerais de prevenção, mas já no n.º 2 do artigo 8º do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei 133/99 de 21 de Abril constam catorze princípios gerais de prevenção.

Quadro n.º 6 – Os Princípios Gerais de Prevenção segundo a Directiva Quadro 89/391/CEE de 12 de Junho de 1989.

Princípio	Descrição
Primeiro	Evitar os riscos
Segundo	Avaliar os riscos que não podem ser evitados
Terceiro	Combater os riscos na origem
Quarto	Adaptar o trabalho ao Homem, especialmente no que se refere à concepção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos métodos de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde
Quinto	Ter em conta o estágio de evolução da técnica
Sexto	Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso
Sétimo	Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos factores ambientais no trabalho
Oitavo	Dar prioridade às medidas de prevenção colectiva em relação às medidas de protecção individual
Nono	Dar instruções adequadas aos trabalhadores

Apresenta-se de seguida os princípios gerais de prevenção da Directiva Quadro 89/391/CEE de 12 de Junho de 1989 e os correspondentes na lei portuguesa publicados através do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-lei 133/99 de 21 de Abril:

Primeiro Princípio: - “Evitar os riscos” identifica-se com o primeiro princípio geral de prevenção da lei portuguesa, pois está implícito em “Proceder, na concepção das instalações, dos locais e processos de trabalho, à identificação dos riscos previsíveis, combatendo-os na origem, anulando-os ou limitando os seus efeitos, por forma a garantir um nível eficaz de protecção”.

Segundo Princípio: - “Avaliar os riscos que não podem ser evitados”, identifica-se com o primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto, sétimo, oitavo e décimo princípios gerais de prevenção da lei portuguesa. Pois está considerado, respectivamente em, “Proceder, na concepção das instalações, dos locais e processos de trabalho, à identificação dos riscos previsíveis, combatendo-os na origem, anulando-os ou limitando os seus efeitos, por forma a garantir um nível eficaz de protecção”. A “Integrar no conjunto das actividades da empresa, estabelecimento ou serviço e a todos os níveis a avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, com a adopção de convenientes medidas de prevenção”. A “Assegurar que as exposições aos agentes químicos, físicos e biológicos nos locais de trabalho não constituam risco para a saúde dos trabalhadores”. A “Planificar a prevenção na empresa, estabelecimento ou serviço num sistema coerente que tenha em conta a componente técnica, a organização do trabalho, as relações sociais e os factores materiais inerentes ao trabalho”. A “Ter em conta, na organização dos meios, não só os trabalhadores, como também terceiros susceptíveis de serem abrangidos pelos riscos e a realização dos trabalhos, quer nas instalações, quer no exterior”. A “Organizar o trabalho, procurando, designadamente eliminar os efeitos nocivos do trabalho monótono e do trabalho cadenciado sobre a saúde dos trabalhadores”. A “Assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos no local de trabalho” e a “Permitir unicamente a trabalhadores com aptidão e formação adequadas, e apenas quando e durante o tempo necessário, o acesso a zonas de risco grave”.

Terceiro Princípio: - “Combater os riscos na origem”, identifica-se com o primeiro, segundo, terceiro e quinto princípios gerais de prevenção da lei portuguesa, pois está considerado, respectivamente em: “Proceder, na concepção das instalações, dos locais e processos de trabalho, à identificação dos riscos previsíveis, combatendo-os na origem, anulando-os ou limitando os seus efeitos, por forma a garantir um nível eficaz de protecção”. A “Integrar no conjunto das actividades da empresa, estabelecimento ou serviço e a todos os níveis a avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, com a adopção de convenientes medidas de prevenção”. A “Assegurar que as exposições aos agentes químicos, físicos e biológicos nos locais de trabalho não constituam risco para a saúde dos trabalhadores” e a “Ter em conta, na organização dos meios, não só os trabalhadores, como também terceiros susceptíveis de serem abrangidos pelos riscos e a realização dos trabalhos, quer nas instalações, quer no exterior”.

Quarto Princípio: - “Adaptar o trabalho ao homem, especialmente no que se refere à concepção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos métodos de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde”, identifica-se com os primeiro, terceiro, sétimo, oitavo, décimo, décimo primeiro e décimo quarto princípios gerais de prevenção da lei portuguesa, pois está considerado, respectivamente em: “Proceder, na concepção das instalações, dos locais e processos de trabalho, à identificação dos riscos previsíveis, combatendo-os na origem, anulando-os ou limitando os seus efeitos, por forma a garantir um nível eficaz de protecção”. A “Assegurar que as exposições aos agentes químicos, físicos e biológicos nos locais de trabalho não constituam risco para a saúde dos trabalhadores”. A “Organizar o trabalho, procurando, designadamente eliminar os efeitos nocivos do trabalho monótono e do trabalho cadenciado sobre a saúde dos trabalhadores”. A “Assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos no local de trabalho”. A “Permitir unicamente a trabalhadores com aptidão e formação adequadas, e apenas quando e durante o tempo necessário, o acesso a zonas

de risco grave”. A “Adoptar medidas e dar instruções que permitam aos trabalhadores, em caso de perigo grave e iminente que não possa ser evitado, cessar a sua actividade ou afastar-se imediatamente do local de trabalho, sem que possam retomar a actividade enquanto persistir esse perigo, salvo em casos excepcionais e desde que assegurada a protecção adequada” e a “Ter em consideração se os trabalhadores têm conhecimentos e aptidões em matéria de segurança e saúde no trabalho que lhes permitam exercer com segurança as tarefas de que os incumbir”.

Quinto Princípio: - “Ter em conta o estágio de evolução da técnica”, identifica-se com os primeiro, segundo, terceiro, sétimo, nono e décimo segundo princípios gerais de prevenção da lei portuguesa, pois está considerado, respectivamente em: “Proceder, na concepção das instalações, dos locais e processos de trabalho, à identificação dos riscos previsíveis, combatendo-os na origem, anulando-os ou limitando os seus efeitos, por forma a garantir um nível eficaz de protecção”. A “Integrar no conjunto das actividades da empresa, estabelecimento ou serviço e a todos os níveis a avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, com a adopção de convenientes medidas de prevenção”. A “Assegurar que as exposições aos agentes químicos, físicos e biológicos nos locais de trabalho não constituam risco para a saúde dos trabalhadores”. A “Organizar o trabalho, procurando, designadamente eliminar os efeitos nocivos do trabalho monótono e do trabalho cadenciado sobre a saúde dos trabalhadores”. A “Estabelecer, em matéria de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores, as medidas que devem ser adoptadas e a identificação dos trabalhadores responsáveis pela sua aplicação, bem como assegurar os contactos necessários com as entidades exteriores competentes para realizar aquelas operações e as de emergência médica” e a “Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso”.

Sexto Princípio: - “Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso”, coincide com o décimo segundo princípio geral de

prevenção da lei portuguesa onde consta “Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso”.

Sétimo Princípio: - “Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos factores ambientais no trabalho”, identifica-se com os quarto, oitavo, nono, décimo, décimo primeiro e décimo quarto princípios gerais de prevenção da lei portuguesa, pois está considerado, respectivamente em: “Planificar a prevenção na empresa, estabelecimento ou serviço num sistema coerente que tenha em conta a componente técnica, a organização do trabalho, as relações sociais e os factores materiais inerentes ao trabalho”. A “Assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos no local de trabalho”. A “Estabelecer, em matéria de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores, as medidas que devem ser adoptadas e a identificação dos trabalhadores responsáveis pela sua aplicação, bem como assegurar os contactos necessários com as entidades exteriores competentes para realizar aquelas operações e as de emergência médica”. A “Permitir unicamente a trabalhadores com aptidão e formação adequadas, e apenas quando e durante o tempo necessário, o acesso a zonas de risco grave”. A “Adoptar medidas e dar instruções que permitam aos trabalhadores, em caso de perigo grave e iminente que não possa ser evitado, cessar a sua actividade ou afastar-se imediatamente do local de trabalho, sem que possam retomar a actividade enquanto persistir esse perigo, salvo em casos excepcionais e desde que assegurada a protecção adequada” e a “Ter em consideração se os trabalhadores têm conhecimentos e aptidões em matéria de segurança e saúde no trabalho que lhes permitam exercer com segurança as tarefas de que os incumbir”.

Oitavo Princípio: - “Dar prioridade às medidas de protecção colectiva em relação às medidas de protecção individual”, coincide com o sexto princípio

geral de prevenção da lei portuguesa onde consta “Dar prioridade à protecção colectiva em relação às medidas de protecção individual”.

Nono Princípio: - “Dar instruções adequadas aos trabalhadores”, identifica-se com os nono, décimo, décimo primeiro, décimo terceiro e décimo quarto princípios gerais de prevenção da lei portuguesa, pois está considerado, respectivamente em: “Estabelecer, em matéria de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores, as medidas que devem ser adoptadas e a identificação dos trabalhadores responsáveis pela sua aplicação, bem como assegurar os contactos necessários com as entidades exteriores competentes para realizar aquelas operações e as de emergência médica”. A “Permitir unicamente a trabalhadores com aptidão e formação adequadas, e apenas quando e durante o tempo necessário, o acesso a zonas de risco grave”. A “Adoptar medidas e dar instruções que permitam aos trabalhadores, em caso de perigo grave e iminente que não possa ser evitado, cessar a sua actividade ou afastar-se imediatamente do local de trabalho, sem que possam retomar a actividade enquanto persistir esse perigo, salvo em casos excepcionais e desde que assegurada a protecção adequada”. A “Dar instruções adequadas aos trabalhadores” e a “Ter em consideração se os trabalhadores têm conhecimentos e aptidões em matéria de segurança e saúde no trabalho que lhes permitam exercer com segurança as tarefas de que os incumbir”.

Verifica-se pois que os nove princípios gerais de prevenção da Directiva Quadro 89/391/CEE encontram correspondência nos catorze princípios de prevenção que constam do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-lei 133/99 de 21 de Abril.

Na presente dissertação vão ser usados os nove princípios gerais de prevenção conforme constam na Directiva Quadro, porque são mais gerais e independentes entre si, formando um conjunto global mais coerente.

Quadro n.º 7 – Tabela de correlação entre os Princípios Gerais de Prevenção na versão da Directiva Quadro n.º 89/391/CEE de 12 de Junho e os mesmos, na versão do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei 133/99 de 21 de Abril.

Directiva Quadro Lei Portuguesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X				
2		X	X		X				
3		X	X	X	X				
4		X					X		
5		X	X						
6								X	
7		X		X	X				
8		X		X			X		
9					X		X		X
10		X		X			X		X
11				X			X		X
12					X	X			
13									X
14				X			X		X

4 – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO

O principal objectivo da aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto é o de promover a segurança e saúde no trabalho durante todo o ciclo de vida dos imóveis. Apresenta-se de seguida uma lista não exaustiva dos riscos mais significativos da indústria da construção:

- Afogamento
- Atropelamento
- Choque de veículos com estruturas de suporte e com andaimes
- Choque ou capotamento de viaturas
- Colapso de estrutura de suporte e de andaimes
- Corte, entalamento e perfuração
- Dermatoses
- Electrocussão
- Esmagamento por movimentação de equipamento
- Esmagamento por queda de carga ou de equipamento
- Explosão, incêndio e queimaduras
- Intoxicação
- Pneumoconioses
- Projecção de objecto
- Queda de altura
- Queda de nível
- Queda de objectos
- Radiações
- Soterramento
- ...

Da análise dos princípios gerais de prevenção, pode-se verificar que todos eles estão focalizados nos “riscos” e preconizam duas formas de abordagem. Em primeira linha propõem uma actuação com o objectivo de “eliminar os riscos”, mas caso tal não seja possível, em segunda linha prevêem uma actuação com o objectivo de “controlar os riscos”.

- Eliminar os riscos, deve ser o primeiro objectivo a atingir, significa fazer com que o risco deixe de existir. Esta situação é obviamente a ideal, pois se um determinado risco não existir, não poderá seguramente provocar acidentes de trabalho, nem doenças profissionais.
- Controlar os riscos, deve apenas ser equacionado após se ter verificado não ser possível eliminar os riscos. Será então necessário estudá-los no sentido de os combater na origem, adaptando o trabalho ao homem, escolhendo os métodos e equipamentos de trabalho, tendo em conta o estágio de evolução da técnica, privilegiando a protecção colectiva à protecção individual, substituindo tudo o que é perigoso pelo que é isento de perigo, ou menos perigoso, planificando quer a produção, quer a prevenção e dando instruções adequadas aos trabalhadores, tudo isto no sentido de evitar, que dos riscos que não puderam ser eliminados, resultem acidentes de trabalho ou doenças profissionais.

Da análise dos princípios gerais de prevenção, verifica-se ainda estar implícito e assumido não ser possível trabalhar exclusivamente em situações isentas de risco, mas está igualmente implícito que os riscos devem ser devidamente controlados, de modo a não resultarem danos para a saúde dos trabalhadores.

Constata-se ainda que o primeiro princípio geral de prevenção por si só, consubstancia os objectivos de primeira linha, pois propõe “evitar os riscos” e uma forma de os evitar é eliminando-os, conforme exemplos que constam no capítulo 4.1 da presente dissertação.

Todos os restantes princípios gerais de prevenção actuam em segunda linha, ou seja com o objectivo de “dominar os riscos”, reconhecido que seja não

ter sido possível evitá-los, conforme exemplos que constam nos capítulos 4.2 a 4.9 da presente dissertação.

Para que em fase de projecto se possam prevenir os riscos em obra, é necessário que os autores de projecto tenham consciência que os mesmos emergem dos processos de trabalho e ainda, que os consigam reconhecer e identificar, sem o que nenhuma acção preventiva é possível.



Fig. n.º 13 – A prevenção em primeiro lugar. [IEFP, 1991]

4.1 – EVITAR OS RISCOS

Da análise do primeiro princípio geral de prevenção, que diz apenas “evitar os riscos”, podem resultar interpretações diversas, mas nem todas correctas, atenda-se a título de exemplo às duas seguintes interpretações:

- Entre duas soluções de projecto, deve-se optar sempre pela que apresente menores riscos.
- Devem ser eliminados ou removidos todos os riscos que é possível evitar, mas em relação aos restantes riscos, os mesmos devem ser controlados nos termos dos restantes princípios gerais de prevenção.

A Primeira Interpretação considera que entre duas soluções de projecto, se deveria sempre optar pela que apresentasse menores riscos.

Assim, entre construir um prédio em altura com várias caves, ou construir um prédio de rés-do-chão sem caves, sendo obvio que a primeira solução tem sempre mais riscos associados que a segunda, nomeadamente os riscos de queda em altura e de soterramento, então a escolha recairia sempre nesta última.

Que aconteceria então às nossas cidades, os edifícios passariam a ser apenas de rés-do-chão, eventualmente com forma de paralelepípedo, será que a estética não deveria ser tida em linha de conta ?

Como teria sido possível construir as torres Petronas em Kuala Lumpur, na Malásia, fig. n.º 14, ou o Museu Guggenheim em Bilbao, fig. n.º 15, ou as torres Kio em Madrid, fig. n.º 16, ou o Anel Olímpico de Montjuick em Barcelona, fig. n.º 17, ou a torre Vasco da Gama, fig. n.º 18, ou o edifício Vodafone fig. n.º 19, ambos em Lisboa entre muitos outros ? Seguramente nenhum deles teria saído do papel.



Fig. n.º 14 – As torres Petronas em Kuala Lumpur, na Malásia.



Fig. n.º 15 – O Museu Guggenheim, em Bilbao.



Fig. n.º 16 – As torres Kio, inclinadas uma para a outra de 14.3° , em Madrid.



Fig. n.º 17 – A torre Calatrava e Palau Sant Jordi, em Barcelona.



Fig. n.º 18 – A torre Vasco da Gama, em Lisboa.



Fig. n.º 19 – O edifício Vodafone, em Lisboa.

Hoje em dia constroem-se túneis dentro de cidades, como é o caso da rede de túneis do metropolitano de Lisboa, outros túneis atravessam montanhas e mares, como é o caso dos túneis do IP2 na serra da Gardunha, ou ainda o túnel sob o Canal da Mancha.

Caso se aplicasse à letra o primeiro princípio geral de prevenção, então a alternativa poderia ser respectivamente, o metropolitano passaria a ser apenas de superfície, seria construída de uma estrada que contornasse a serra da Gardunha e o tráfego entre França e Inglaterra continuaria a ser apenas fluvial e aéreo, desta forma evitar-se-iam entre outros, os riscos de soterramento, de queda de materiais, de afogamento, o que aparentemente justificaria estas mudanças.

A *Segunda Interpretação* preconiza, que sempre que seja possível remover ou eliminar os riscos isso deve ser feito, mas para os casos em que tal não seja possível, devem os riscos ser controlados nos termos dos restantes princípios gerais de prevenção. Verifica-se ser esta a forma correcta de interpretar o primeiro princípio geral de prevenção, a estética é compatibilizada com a segurança, permitindo a construção de obras arrojadas, quer em termos arquitectónicos, quer em termos técnicos, mas não negligenciando as condições de segurança e saúde no trabalho.

Não se pode contudo ignorar, que às opções arquitectónicas, técnica, ou organizativas mais arrojadas, correspondem geralmente medidas de segurança excepcionais, as quais muitas vezes implicam custos de construção, de exploração e de demolição mais elevados, aspectos que podem condicionar fortemente a viabilidade do próprio projecto. Resultam pois duas filosofias distintas de abordagem dos projectos, em função dos programas preliminares e dos orçamentos disponíveis, sendo exigido em ambas as situações que os autores de projecto apliquem os princípios gerais de prevenção:

- Caso o orçamento seja reduzido, os autores de projecto devem optar por opções arquitectónicas, técnicas e organizativas, às quais correspondam soluções técnicas correntes por serem geralmente mais económicas. Estas não exigem geralmente grandes esforços

financeiros nem na fase de construção, nem na fase de exploração, nem ainda na fase de demolição, são as técnicas usadas geralmente em edifícios correntes, em pontes com vãos reduzidos que permitem recorrer à pré-fabricação,...

- Caso o orçamento seja elevado então o projectista poderá dar asas à sua criatividade, propondo opções arquitectónicas, técnicas e organizativas inovadoras, mas deve ter atenção em prever as medidas de prevenção dos riscos profissionais adequadas. Resultam nestes casos obras invulgares, quer os seus promotores sejam públicos, exemplo o Pavilhão de Portugal em Lisboa, ou a Ponte Europa em Coimbra, quer os seus promotores seja privados, exemplo o Edifício Vodafone” em Lisboa, ou as “Torres Kio” em Madrid.

Eliminar o risco, [IDICT, 1999b] constituirá a primeira atitude que os autores de projecto devem assumir no âmbito da prevenção, traduzindo-se nomeadamente nas seguintes acções:

- a) Previsão do risco e sua supressão definitiva através de adequadas soluções de concepção, numa óptica de todo o ciclo de vida do imóvel.
- b) Selecção dos produtos, materiais e equipamentos dos quais esteja excluído o risco.
- c) Organização do trabalho de forma a excluir o risco.

Para ajudar a compreender a aplicação deste princípio geral de prevenção, apresentam-se os exemplos seguintes:

Exemplo 1: Caso exista uma linha eléctrica aérea, que atravessa o espaço físico do estaleiro onde vai ser construído um edifício, ainda que fora da área de implantação da construção. Esta durante a fase de construção constitui risco de electrocussão quer para os manobreadores das máquinas de movimentação de terras, quer para os manobreadores das gruas, fig. n.º 20.

- a) No âmbito da primeira alternativa, pode-se considerar que evitar o risco corresponderia ao desvio da dita linha aérea de electricidade, para fora

do limite físico do estaleiro, ou ainda a sua passagem a cabo subterrâneo, sempre para zona onde não fosse possível o contacto físico com o equipamento de estaleiro. Em certos casos, seria ainda possível a deslocação da implantação da obra, ou a modificação desta no todo ou em parte, no sentido de evitar de todo, que o equipamento de estaleiro pudesse contactar com dita linha aérea.

- b) No âmbito da segunda alternativa, pode-se considerar caso fosse possível, que os processos construtivos passariam pela não utilização de equipamentos que pudessem contactar com dita linha aérea. Para tal, as máquinas de movimentação de terras deveriam ser substituídas por outras de menores dimensões e/ou não seriam utilizadas da mesma forma. A localização da grua seria alterada, ou seria utilizada uma ou mais gruas de menores dimensões.
- c) No âmbito da terceira alternativa, ainda que não seja possível exigir ao operador evitar o contacto, pois o erro humano não é controlável, o trabalho poderia ser organizado de outra forma, caso por exemplo as operações de risco fossem poucas, de breve duração e concentradas no tempo, poder-se-ia solicitar ao fornecedor de electricidade que durante a duração desses trabalhos, a referida linha fosse colocada fora de serviço, evitando desta forma o risco de electrocussão.

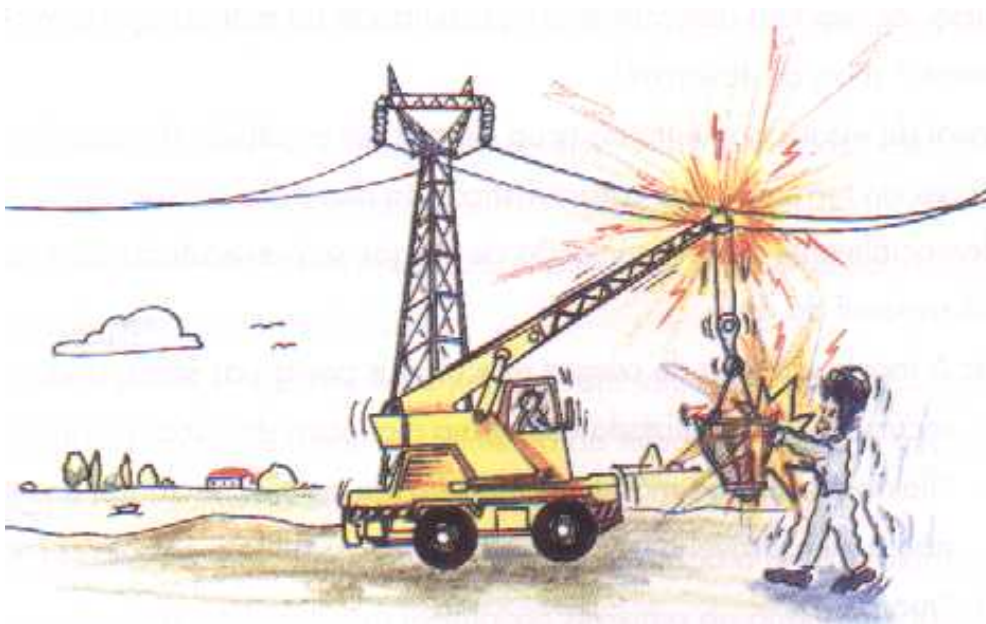


Fig. n.º 20 – Os equipamentos de apoio de estaleiro e as linhas eléctricas aéreas. [Fontes Machado, Luís, 1996]

Exemplo 2: Considere-se as obras de construção de um viaduto sobre uma auto-estrada em plena fase de exploração da mesma. Há vários riscos para os automobilistas que circulam na auto-estrada, nomeadamente o risco de queda de objectos, o risco de esmagamento e como geralmente a largura da via é reduzida resulta ainda o risco de choque com os elementos de cofragem. Para os trabalhadores há o risco de queda em altura, o risco de esmagamento, o risco de atropelamento, os riscos de queda de objectos e de soterramento durante a execução das fundações, além dos riscos de electrocussão por se trabalhar com máquinas eléctricas e os riscos inerentes a quem trabalha com betão armado.

- a) No âmbito da primeira alternativa, como não se pode deixar de cruzar a auto-estrada, nem se pode parar o tráfego durante o período de construção do viaduto, pode-se considerar que “evitar os riscos” corresponderia a escolher o local do cruzamento desnivelado, equacionando a construção de um túnel como alternativa à construção do viaduto, em função das condicionantes do terreno, nomeadamente quanto às características topográficas, geotécnicas, nível freático, ... no sentido de evitar riscos para os automobilistas e reduzir os riscos para os trabalhadores.
- b) No âmbito da segunda alternativa, escolher-se-ia as técnicas construtivas mais adequadas para o tipo de atravessamento escolhido, recorrer-se-ia eventualmente à pré-fabricação, os equipamentos deveriam incorporar todas as medidas de protecção necessárias e os materiais a utilizar deveriam ser isentos de perigo.
- c) No âmbito da terceira alternativa, caso se recorresse à pré-fabricação, o número de operações em obra seria reduzido, bem como o número de horas de trabalho, haveria menos trabalhadores expostos aos riscos e durante menos tempo. Tomar-se-iam também medidas organizativas, no sentido de na zona da construção ser reduzida a velocidade de passagem do tráfego da auto-estrada, se necessário desviar provisoriamente o tráfego dos dois sentidos para uma só faixa de rodagem e algumas operações mais arriscadas seriam feitas em horários de menor tráfego podendo-se mesmo interromper

temporariamente a circulação automóvel, reduzindo assim os riscos de acidentes para todos os intervenientes.

Exemplo 3: Considere-se a construção de um edifício de escritórios cuja opção arquitectónica aponta no sentido de um edifício com trinta metros de altura, sendo o revestimento da fachada em vidro, em zona fortemente ventosa. Durante a fase de exploração, seria arriscado usar o tradicional bailéu para limpeza e manutenção exterior do mesmo, pois há o risco de queda de altura para os trabalhadores e o risco de queda de objectos e de esmagamento para a generalidade dos utilizadores, por queda de ferramentas, de materiais e do próprio bailéu.

- a) No âmbito da primeira alternativa, deveriam ser alteradas as opções arquitectónicas, no sentido de permitir proceder à limpeza e manutenção do exterior sem risco. Para o efeito poderia ser reduzida a altura do edifício e em complemento poderiam também ser concebidas varandas, que seriam usadas para se proceder às ditas operações, evitando-se desta forma maiores riscos durante a fase de exploração do imóvel.
- b) No âmbito da segunda alternativa, escolher-se-iam caixilharias que permitissem a limpeza dos vidros pelo interior do edifício, materiais que necessitassem de baixa manutenção e que fossem auto laváveis com a água da chuva, o que ainda iria reduzir a frequência das intervenções, reduzindo assim os riscos e escolher-se-iam técnicas e equipamentos adequados e isentos de perigo.
- c) No âmbito da terceira alternativa, programar-se-ia a limpeza e manutenção para a época do ano com menos ventos, os trabalhadores usariam vestuário e equipamentos com rendimento elevado, evitando assim os riscos.

Exemplo 4: Considere-se a construção de um pavilhão desportivo que será utilizado apenas por dois anos, sendo posteriormente construído um novo noutra local, havendo por motivos económicos e ambientais, intenção de reutilizar a mesma cobertura. Prevê-se que o primeiro pavilhão seja demolido,

quando a construção do novo estiver em fase de aplicação da cobertura, havendo os riscos de queda em altura, de esmagamento, de soterramento, de electrocussão, de queda de nível, de entalamento, ...

- a) No âmbito da primeira alternativa, deveria ser pensada a construção do primeiro pavilhão, nomeadamente da sua cobertura, no sentido de permitir no futuro a sua desconstrução sem riscos e com recuperação dos materiais em boas condições de reutilização. Para o efeito deveriam ser definidos os materiais, bem como a técnica mais adequada para ligação dos mesmos. Os elementos estruturais deveriam estar preparados para suportar as sobrecargas resultantes da técnica da desconstrução, evitando assim os riscos na fase de demolição do imóvel.
- b) No âmbito da segunda alternativa, escolher-se-iam as técnicas e equipamentos para a fixação dos elementos que constituem a estrutura, de modo a permitirem a desconstrução. Deveriam ser pensados os equipamentos e ferramentas de desconstrução mais adequados, que permitissem a remoção e reutilização dos materiais, evitando também os riscos da desconstrução.
- c) No âmbito da terceira alternativa, o trabalho seria organizado tendo como objectivo facilitar o trabalho às equipas de desconstrução, evitando elevadas concentrações de trabalhadores, promovendo treino efectivo das referidas equipas e a sua actualização permanente quanto às técnicas a utilizar, evitando assim os riscos na fase de demolição.

4.2 – AVALIAR OS RISCOS QUE NÃO PODEM SER EVITADOS

Detectado um determinado risco que não tenha sido possível evitar nos termos do primeiro princípio geral de prevenção, deve-se proceder à avaliação do mesmo.

Podem ocorrer duas situações, se o risco para a segurança e saúde dos trabalhadores é elevado, então importa reflectir no sentido de procurar outra opção arquitectónica, ou outra opção técnica para executar os trabalhos, mas se o risco é moderado, então há que identificar as medidas preventivas a adoptar no sentido de evitar a ocorrência do sinistro, [Alves Dias, Luís, 2002].

A avaliação consiste na análise do processo construtivo, o que leva à caracterização o fenómeno em questão, nomeadamente quanto à sua origem, natureza e consequências nocivas para a segurança e saúde do trabalhador, [IDICT, 1999b].

A avaliação dos riscos assume, assim um papel fundamental, na medida em que será a partir deste processo que se devem determinar as abordagens preventivas, no âmbito de um planeamento que tenha em conta:

- As prioridades de intervenção.
- As necessidades de informação e de formação.
- As medidas técnicas e organizativas.
- O controlo periódico das condições de trabalho.
- O grau de exposição dos trabalhadores aos riscos.
- As necessidades de vigilância da saúde dos trabalhadores.

Seguidamente devem ser tomadas todas as medidas que permitam ao trabalhador executar o trabalho, sem que isso implique consequências negativas para a sua segurança e saúde, como exemplo veja-se as redes de segurança em consola, fig. n.º 21.



Fig. n.º 21 – Redes de segurança em consola. (Ulma)

Exemplo: Considere-se o planeamento em fase de projecto, da execução do revestimento exterior de um edifício de dez pisos acima do solo, cujos três pisos superiores estão salientes de vários metros, em relação à respectiva implantação, fig. n.º 22, neste caso:

- O risco tem origem no facto de se trabalhar em altura.
- A natureza tem a ver com a eventual queda em altura.
- As consequências poderão ser muito graves, podendo mesmo resultar na morte.

Não sendo possível aplicar o primeiro princípio geral de prevenção, ou seja não se podendo alterar as opções arquitectónicas de projecto, o que à partida parecia ser a solução lógica, resulta estar-se perante uma situação de risco acrescido quando se proceder ao revestimento exterior dos pisos superiores do edifício.



Fig. n.º 22 – Edifícios com o corpo superior saliente, em Londres.

Para aplicar o segundo princípio geral de prevenção, dever-se-ia agora identificar as várias técnicas possíveis para executar a tarefa e para cada uma delas dever-se-ia avaliar os riscos associados, bem como a eficácia das medidas de prevenção associados, a escolha recairia sobre a que oferecesse melhores condições de segurança e saúde para todos os utilizadores, nomeadamente para os trabalhadores envolvidos.

Os trabalhos de revestimento exterior dos pisos superiores, podem ser feitos recorrendo a andaimes, ou a bailéu, tendo cada técnica riscos e condicionantes específicos, que vão exigir medidas de segurança adequadas.

Analisando a técnica do uso do andaime, verificamos que em cerca de vinte metros de altura não se pode escorar o andaime ao edifício da forma tradicional, para o fazer é necessário usar escoras com vários metros de comprimento e escolher adequados pontos de amarração. Os riscos inerentes a este andaime específico são significativamente superiores aos riscos de montagem, desmontagem e utilização dos andaimes tradicionais. Esta opção implica além do risco de queda em altura, o risco de queda de objectos, o risco de esmagamento e também o risco acrescido de derrubamento do andaime, a

sua estrutura deve ser devidamente dimensionada e devem ainda ser tomadas medidas especiais de segurança na sua montagem e desmontagem, bem como durante a sua utilização.

Analisando a técnica do uso do bailéu, além da concepção adequada do equipamento propriamente dito, há que garantir que o suporte está devidamente dimensionado. Esta opção implica o risco de queda em altura e o risco de esmagamento por queda do bailéu, quer por colapso do mesmo ou do suporte, ou ainda por cedência dos cabos de suspensão e ainda o risco de queda de objectos. O bailéu deve ser devidamente dimensionado e devem também ser tomadas medidas especiais de segurança quer na montagem, quer na desmontagem, quer ainda na utilização.

Em ambos os casos, os trabalhadores deverão possuir características físicas e psíquicas que lhes permitam trabalhar em altura, devendo as mesmas ser confirmadas pelos serviços de medicina no trabalho. Os trabalhadores devem ser devidamente formados e informados da forma correcta de operar com os equipamentos e ferramentas, bem como dos riscos a que estão sujeitos.

Em suma, o que se pretende com este princípio geral de prevenção é que em cada operação, para as técnicas, equipamentos e materiais a utilizar, sejam identificados os riscos que não puderam ser evitados. Estes devem ser estudados e analisados, no sentido virem a ser tomadas as medidas preventivas adequadas, para que a operação possa ser executada em boas condições de segurança e saúde para todos os intervenientes no processo construtivo.

4.3 – COMBATER OS RISCOS NA ORIGEM

Este princípio geral de prevenção resulta do critério geral de eficácia, que deve orientar toda a prevenção. De facto, a eficácia de uma medida preventiva é tanto maior quanto mais próximo da fonte esta actuar, ou seja, se possível a prevenção deve actuar sobre a própria origem do risco. Desta forma o risco não se chega a propagar, ou fá-lo de uma forma mais ténue, evitando-se assim a potenciação de outros riscos, reduzido-se ainda a necessidade de recurso a processos complementares de controlo, [IDICT, 1999b].

Aplica-se a todas as situações que possam provocar riscos para a saúde dos utilizadores, quer tenham a ver com questões de segurança, quer tenham a ver com questões de higiene.

Geralmente os problemas com a segurança têm a ver com falta de medidas de prevenção de riscos, nomeadamente de queda em altura, de esmagamento, de soterramento e de electrocussão.

Geralmente os problemas com a higiene estão relacionados com os riscos decorrentes de agentes físicos, químicos ou biológicos. Os agentes físicos são provocados pelo funcionamento de máquinas, que provocam entre outros, ruído e vibrações. Os agentes químicos são originados por substâncias envolvidas directamente em processos industriais químicos, ou decorrentes do uso de alguns materiais como cimento, tintas e vernizes, que provocam entre outros poluição do ar e dermatoses. Os agentes biológicos têm como origem os processos de produção animal, a indústria farmacêutica, entre outros, podendo provocar contaminação geral do ambiente. Há ainda os problemas relacionado com a ergonomia, que resultam de deficientes posturas nos postos de trabalho, por deficiência de adaptação do trabalho ao homem.

Combater os riscos na origem, obriga a actuar logo na fase de concepção, quer se trate de novas máquinas e equipamentos de estaleiro, de novos equipamentos a incorporar nas obras, ou ainda de novos materiais. Por maioria de razão deve-se ter também especial atenção à aplicação deste princípio durante a concepção, ou fase de projecto, das obras.

Este princípio geral de prevenção focaliza o preconizado no artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, pois é logo durante a fase de projecto que a segurança e saúde no trabalho deve ser introduzida e programada, o que corresponde a combater os riscos na origem de todo o processo construtivo.

Atenda-se ainda aos seguintes exemplos elucidativos:

Exemplo 1: Para evitar o risco de queda em altura para os trabalhadores que executam a cobertura de um edifício, poderiam ser usados dois tipos de protecções colectivas na periferia do mesmo, as plataformas de trabalho com guarda corpos, ou as redes de segurança em consola. Analisando as duas alternativas na óptica do presente princípio geral de prevenção, constata-se:

- Usando as plataformas de trabalho com guarda corpos, caso algum trabalhador se desequilibrasse e chocasse com ele, verificava-se que a queda não se chegaria a consumir, porque o guarda corpos a evitaria, ou seja tudo não passaria de um pequeno susto, fig. n.º 23.



Fig. n.º 23 – A utilização de plataformas com guarda corpos. (Peri)

- Usando as redes de protecção em consola, verificava-se então que a queda não seria evitada, apenas algumas consequências da mesma seriam atenuadas, ou seja este equipamento funciona como limitador de efeitos. Mas para tal, seria ainda necessário que as redes estivessem em boas condições para poderem sustentar o trabalhador.

Ocorrendo a queda e ainda que não provocasse danos ao trabalhador em causa, todos os colegas teriam parado o trabalho, indo socorrer ou ver o acidentado, este teria de descansar devido susto, ou poderia mesmo ter de fazer exames médicos, resultando afectados quer o ambiente de trabalho, quer a produtividade.

Verifica-se pois que a primeira solução é pois mais favorável em termos de segurança, pois corresponde a combater os riscos mais próximo da origem, aportando ainda vantagens, quer em termos económicos, quer em termos de imagem para a empresa.

Exemplo 2: O compressor de ar comprimido é uma máquina ruidosa, quer a nível do motor, quer a nível do martelo pneumático. Analisando o motor que comprime o ar, combater os riscos na origem pode corresponder a:

- Alterar o projecto e a concepção do motor, no sentido de evitar ou reduzir a produção de ruído.
- Pode ainda o motor ser encapsulado, recorrendo a painéis de isolamento acústico reduzindo assim o ruído que se faz sentir, mas agora actuando na sua transmissão.

Quanto ao martelo pneumático propriamente dito, que é o ponto mais ruidoso do sistema e que está mais próximo do manobrador, pode ser possível combater os riscos na origem actuando na concepção do próprio martelo.

De facto, é possível fazer com que o ar depois de libertado passe por um conjunto de compartimentos, que vão atenuar e abafar o ruído produzido, fig. n.º 24, funcionando como se do encapsulamento do martelo se tratasse.

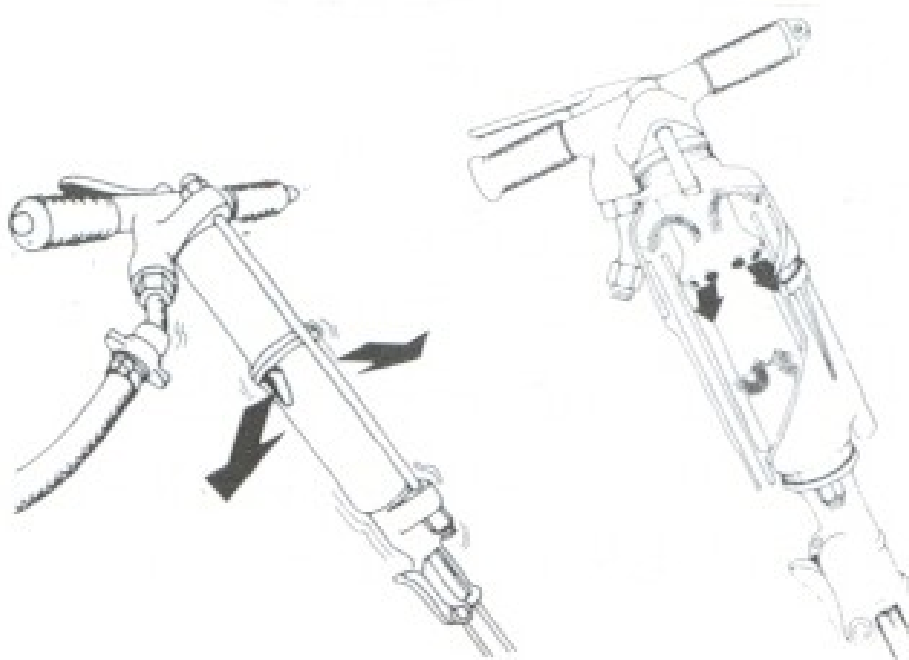


Fig. n.º 24 – Exemplo de redução do ruído, actuando na origem.
[FEMCVT, 1991]

Exemplo 3: No caso das vibrações das máquinas, pode ser possível combater as vibrações na origem, actuando da seguinte forma:

- Alterando a concepção das máquinas, nomeadamente melhorando o equilíbrio, a calibragem e ajustamento das peças móveis, ou mesmo alterando as respectivas massas, podendo ser incorporados mola e/ou amortecedores dentro da estrutura da própria máquina.
- Podem ainda ser aplicados apoios anti-vibráticos nos apoios da máquina, reduzindo desta forma as vibrações, mas actuando agora na transmissão das mesmas.

Analisando novamente o martelo pneumático, pode ser possível combater os riscos na origem, alterando a concepção dos mesmos, introduzindo sistemas de amortecimento de vibrações no punho do próprio martelo, nomeadamente através de molas que reduzam a amplitude das vibrações, reduz-se desta forma a energia que chega às mãos dos manobreadores, fig. n.º 25.



Fig. n.º 25 – Exemplo de redução das vibrações, actuando na origem. (Atlas Copco)

Exemplo 4: As tintas e vernizes são dos contaminantes químicos mais usuais na indústria da construção, combater os riscos na origem passa por alterar as respectivas composições químicas, nomeadamente quanto aos solventes incorporados.

Em obra, apenas é possível prever a ventilação natural ou forçada dos locais de armazenamento e aplicação, a fim de limitar as concentrações dos contaminantes dentro dos limites admissíveis para o homem. Nestes casos deve ainda ser alterada a organização do trabalho a fim de reduzir o número de trabalhadores expostos aos riscos e ainda minimizar o tempo que os mesmos estão expostos, mas já não se está a actuar na origem.

4.4 – ADAPTAR O TRABALHO AO HOMEM, ESPECIALMENTE NO QUE SE REFERE À CONCEPÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO, BEM COMO À ESCOLHA DOS EQUIPAMENTOS DE TRABALHO E DOS MÉTODOS DE TRABALHO E DE PRODUÇÃO, TENDO EM VISTA, NOMEADAMENTE, ATENUAR O TRABALHO MONÓTONO E O TRABALHO CADENCIADO E REDUZIR OS EFEITOS DESTES SOBRE A SAÚDE

O princípio de adaptar o trabalho ao homem, aponta na necessidade de intervir ao nível das componentes materiais do trabalho, nomeadamente quanto às ferramentas, equipamentos, métodos, processos e postos de trabalho, tendo em vista a adaptação do trabalho ao homem, ou seja no sentido da humanização do trabalho, com respeito pelas capacidades e características próprias do homem, [IDICT, 1999b].

Este princípio está muito baseado na concepção do próprio posto de trabalho em obra, devendo o mesmo assentar nos princípios gerais de ergonomia. Quando se adapta o trabalho ao homem, está-se a actuar no sentido de evitar que o trabalho afecte a saúde dos trabalhadores, quer em termos físicos, quer em termos psíquicos. Quanto à saúde física deve-se ter especial atenção com as ferramentas de trabalho, a postura e esforço durante o trabalho, a iluminação, a ventilação, devendo ainda ter-se em atenção se as condições de saúde e as limitações individuais de cada trabalhador. Devem ser usadas ferramentas desenhadas segundo uma perspectiva ergonómica, que reduzam o esforço exigido no trabalho. O espaço do posto de trabalho deve ser seguro e o mais possível isento de perigos, permitindo ao trabalhador uma movimentação adequada ao trabalho a desenvolver, deve ainda evitar-se grandes esforços e demasiadas horas de trabalho. Os locais e postos de trabalho devem estar isentos de poeiras, serem ventilados e estarem bem iluminados, proporcionando boas condições ambientais.

Atenda-se aos exemplos seguintes:

Exemplo1: O uso repetido da chave de fendas manual, além de exigir elevado esforço físico, pode ainda provocar lesões quer na pele, quer nos

músculos das mãos. Deve pois a mesma ser substituída por berbequim eléctrico, este por sua vez deve funcionar preferencialmente com acumuladores de energia em substituição da ligação directa à rede de electricidade. Esta opção além de reduzir o risco de electrocussão, permite maior mobilidade e maior amplitude de movimentos aos trabalhadores, aportando ainda melhorias na produtividade.

Exemplo 2: Na abertura de valas para instalação de tubagens de águas ou de esgotos, deve considerar-se na largura da mesma, o espaço necessário para a entivação, fig. n.º 26, devendo ainda sobrar espaço para que o trabalhador possa instalar as tubagens e respectivos acessórios, tendo ainda em atenção que muitas vezes para o efeito, é necessário manobrar equipamentos e ferramentas.



Fig. n.º 26 – Exemplo de entivação correcta.

Exemplo 3: As plataformas e os andaimes, devem ter largura que permita a arrumação dos materiais, dos equipamentos e das ferramentas necessárias ao trabalho, devem ainda permitir ao trabalhador executar as

operações sem restrições de movimentos, em boas condições de segurança e ainda permitir a circulação coordenada de outros trabalhadores.

Exemplo 4: Os equipamentos de elevação de materiais devem garantir a estabilidade das cargas e evitar a queda de elementos, nomeadamente quando se trate de materiais constituídos por peças soltas.

Quanto ao aspecto psíquico há que evitar o trabalho monótono, ou seja as situações em que o trabalhador repete vezes sem conta uma mesma operação, dia após dia e durante vários anos, constata-se que na indústria da construção este tipo de problema não tem um peso tão grande, como numa linha de montagem de uma indústria tradicional. O excesso de trabalho é prejudicial para a saúde, potencia a sinistralidade laboral e reduz a capacidade de concentração, o que tem repercussões negativas na qualidade do produto, verifica-se ser importante fazer a pausa no trabalho quer no período da manhã, quer no período da tarde.

Considera-se ser igualmente importante acabar com uma das práticas mais correntes de alguns trabalhadores da indústria da construção, que passa por usarem os fins-de-semana e as férias, para fazerem pequenos trabalhos particulares, (os chamados “biscates”), tendo como consequência regressarem ao trabalho tão cansados como antes, o que vai potenciar a ocorrência de acidentes de trabalho, para além de reduzir a produtividade e a qualidade do trabalho.

Em fase de projecto considera-se não ser possível aplicar plenamente este princípio geral de prevenção, apenas se pode propor a escolha dos equipamentos, dos métodos de trabalho e de produção, não sendo pois possível fazer mais na adaptação do trabalho ao homem. De facto, a definição que se atinge num projecto de construção, não vai geralmente ao pormenor de definir o posto de trabalho, este é um aspecto já da própria execução da obra. A nível do plano de segurança e saúde, pode e deve haver a consagração deste princípio e ser confirmado o seu cumprimento pelo coordenador de obra em matéria de segurança e saúde.

4.5 – TER EM CONTA O ESTÁDIO DE EVOLUÇÃO DA TÉCNICA

Este princípio geral de prevenção preconiza a constante procura e utilização de novos materiais, novos equipamentos e novas técnicas de trabalho, [IDICT, 1999b].

Hoje em dia, verifica-se haver um contínuo e rápido desenvolvimento da técnica, pelo que surgem com regularidade no mercado novos equipamentos e novos materiais, sendo apresentados geralmente em feiras sectoriais e divulgados em revista da especialidade, pela Internet, entre outros.

A evolução técnica resulta da pesquisa de diversos investigadores, nomeadamente nos institutos de investigação, nos fabricantes de equipamentos e nas próprias obras. A tendência da evolução é no sentido de melhorar as condições de segurança e saúde no trabalho, aumentar a qualidade e a produtividade, reduzindo os custos. Todos estes objectivos se reconhecem numa gestão moderna, pelo que não se pode estagnar na utilização de técnicas, equipamentos e materiais do passado.

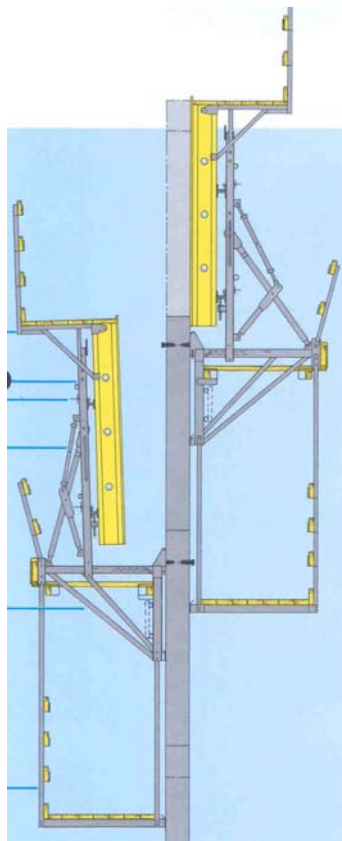


Fig. n.º 27 – Esquema de montagem de cofragem auto-trepantes. (Doka)

Exemplo 1: Os novos sistemas de cofragens auto-trepantes, que incorporam as plataformas de trabalho, com os guarda corpos e guarda cabeças, fig. n.º 27 e fig. n.º 28, aliam a elevada produtividade, com a segurança e saúde no trabalho, vulgarmente são designadas por cofragens com segurança integrada.



Fig. n.º 28 – Exemplo de cofragem auto-trepantes em obra. (Doka)

De facto estes sistemas de cofragens são desenvolvidos em função das necessidades dos países mais desenvolvidos da Europa, onde o custo da hora de trabalho é quatro a seis vezes superior a Portugal, pelo que a rapidez de montagem e desmontagem destas cofragens é um dos objectivos que norteia a sua concepção e produção.

A qualidade do trabalho final depende muito da robustez das cofragens, pelo que esta é também uma das mais-valias que elas incorporam e ao serem complementadas pelos guarda corpos e guarda cabeças, transmitem ao trabalhador uma sensação de segurança, que contribui para que sejam atingidos os níveis de produtividade desejados.

Exemplo 2: Um dos trabalhos mais duros na construção é o de manobrador de martelo pneumático, além de estarem sujeitos às intempéries e poeiras, estão também sujeitos a fortes ruídos e vibrações inerentes ao equipamento que manobram. Recentemente surgiram no mercado martelos pneumáticos acoplados a escavadoras, fig. n.º 29, que na generalidade dos casos podem substituir os martelos pneumáticos tradicionais manobrados por homens, o que constitui uma evolução técnica importante.



Fig. n.º 29 – Exemplo de escavadora com martelo pneumático.

Esta evolução técnica permite reduzir o número de trabalhadores sujeitos à condições de trabalho adversas, pois basta o manobrador da escavadora à qual está acoplado o martelo para desenvolver o trabalho de desmonte de solo, sendo a remoção dos produtos resultantes da escavação feita pelo manobrador de outra escavadora.

Ambos os manobreadores trabalham na posição de sentados, em bancos confortáveis, dentro de cabinas insonorizadas e com ar condicionado, estando desta forma protegidos quer das intempéries e das poeiras, quer ainda das vibrações e do ruído produzidos pelos próprios equipamentos, o que corresponde a uma efectiva melhoria das condições de trabalho.

A produtividade é incomparavelmente superior, pelo que o trabalho é mais rápido e mais económico, ficando os trabalhadores sujeitos a menos e menores agressões ambientais e ainda durante menos tempo.

Resulta pois que todos ganham com a evolução técnica, quer o empreiteiro que obtém maior produtividade, maior rapidez e menores custos de produção, quer o dono de obra que obtém maior qualidade na sua obra e menores prazos de execução, quer ainda o trabalhador que além de ver a sua integridade física salvaguardada, consegue melhores vencimentos derivado da redução dos custos de produção.

Relativamente às vibrações, chama-se à atenção para o facto de a 25 de Julho de 2002, ter sido publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias, a Directiva 2002/44/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (vibrações), sendo a décima sexta directiva especial na acepção do n.º 1 do artigo 16º da Directiva Quadro 89/391/CEE. Ainda não se encontra transposta para a ordem jurídica Nacional.

Quanto ao ruído e as suas implicações no trabalho, encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei 72/92 e pelo Decreto Regulamentar 9/92 ambos de 28 de Abril.

4.6 – SUBSTITUIR O QUE É PERIGOSO PELO QUE É ISENTO DE PERIGO OU MENOS PERIGOSO

Deste princípio geral de prevenção resultam implicações, quer nas técnicas, processos produtivos e equipamentos auxiliares de trabalho, quer nos materiais e equipamentos a incorporar em obra, quer ainda nas medidas organizativas do trabalho [Alves Dias, Luís, 2002].

O objectivo passa por optar por equipamentos mais eficazes face ao risco, por materiais menos perigosos para a saúde e organizar o trabalho de uma forma mais segura, em resumo adaptar melhor a prevenção ao trabalho.

Se há técnicas, equipamentos ou materiais que sejam reconhecidamente perigosos para a segurança e saúde, ainda que não sejam proibidos por Lei, devemos sempre que possível substituí-los por outros, que sejam isentos de perigo ou menos perigosos, fig. n.º 30.



Fig. n.º 30 – Técnica de elevação de materiais a abolir.

Quanto a equipamentos de estaleiro, desde as máquinas aos andaimes, atenda-se aos seguintes exemplos:

Exemplo 1: O caso das máquinas de estaleiro obsoletas que produzem ruído elevado, emanam fumos tóxicos, devem ser substituídas por máquinas novas ou por máquinas com algum uso, mas ainda actuais e que cumpram com a legislação em vigor, nomeadamente com a Directiva Máquinas n.º 98/37/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, que foi transposta para a Lei portuguesa pelo Decreto-Lei 320/2001 de 12 de Dezembro.

Exemplo 2: Os andaimes por módulos, que se usavam generalizadamente em Portugal em prédios de pequeno e médio porte, ofereciam montagem e desmontagem rápida, não recorriam a peças nem demasiado grandes, nem demasiado pesadas e garantiam uma estabilidade estrutural aceitável.



Fig. n.º 31 – Andaimos por módulos, sem guarda cabeças, sem escadas adequadas e com circulação horizontal condicionada.

Quando dotados de tábuas de pé a preencher toda a sua largura, guarda cabeças e guarda corpos, ofereciam ainda condições de segurança aceitáveis.

Contudo não cumpriam integralmente a legislação da segurança, quer por falta de adaptabilidade a fachadas complicadas, quer por não permitirem uma circulação horizontal livre de obstáculos, quer ainda por não possuírem escadas regulamentares de acesso aos outros pisos, fig. n.º 31. Devem pois ser substituídos por andaimes regulamentares, que não apresentem aquelas deficiências, hoje em dia os novos andaimes já estão disponíveis no mercado, sendo comercializados por diversas marcas, fig. n.º 32.

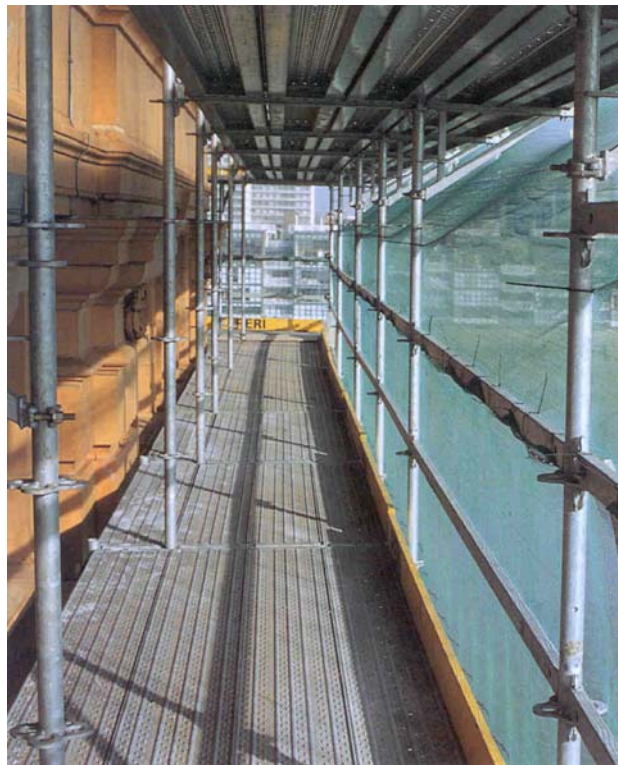


Fig. n.º 32 – Andaimos actuais. (Peri)

Exemplo 3: A montagem e desmontagem de guias torre em obra é muitas vezes feita com a ajuda de uma escavadora, o que implica elevados riscos para a segurança dos trabalhadores, esta máquina de apoio deve ser substituída por uma auto guina, com capacidade de carga adequada.

Exemplo 4: No caso de técnicas construtivas que colocam em risco a segurança e saúde dos trabalhadores, nomeadamente por inalação de produtos tóxicos e poeiras. Veja-se o caso da operação de afogamento de pavimentos de madeira e a aplicação de verniz, quando a mesma se realiza em

situação de chuva, ou seja com as janelas fechadas. Nestas condições a operação não deve realizar, devendo a mesma ser executada mais tarde, com melhores condições atmosféricas. Como alternativa, pode aquele tipo de pavimento ser substituído por outro, cuja aplicação não seja nociva para a saúde dos trabalhadores. Por exemplo, pode-se recorrer a pavimento tipo flutuante da mesma madeira, pois este já se encontra acabado, não sendo pois necessário afagar nem aplicar verniz, minimizando-se assim o risco para a segurança e saúde dos trabalhadores envolvidos.

Quanto a materiais perigosos para a segurança e saúde dos trabalhadores, atenda-se aos seguintes exemplos:

Exemplo 5: O caso do amianto, [IDICT, 2001] Portugal não tendo jazigos de amianto, é no entanto um país consumidor, embora nos últimos anos se tenha notado quebra no consumo. A maior aplicação de amianto no nosso país é no fabrico de fibrocimento, cujo consumo corresponde a cerca de 90% do amianto importado, correspondendo os restantes 10% ao fabrico de fio, cordão, fita, juntas e calços para travões. Há duas principais variedades de amianto, o “crisótilo” e a “crocidolite” esta última também designada por amianto azul, sendo a primeira a mais usada no nosso país, é também a menos nociva.

As fibras respiráveis de amianto quando inaladas em concentrações elevadas e durante muitos anos, podem dar origem a diversas doenças, nomeadamente:

- Asbestose, doença pulmonar específica do amianto, tem tendência a progredir ainda que cesse a respectiva exposição, é agravada pelo fumo do tabaco, a duração média entre o início da exposição e os primeiros sintomas é de dezassete anos.
- O cancro pulmonar é uma complicação frequente da asbestose.
- A mesotelioma é um cancro raro que afecta a pleura e o peritoneu.
- Lesões na pleura associadas ao surgimento de “placas” e de “espessamento”, que podem causar dificuldades respiratórias.

A utilização do Amianto já foi interdita em alguns países da Europa, embora em Portugal o tenha sido apenas parcialmente, pois foi proibido apenas em edifícios públicos, nos termos da Resolução da Assembleia da República 32/2002 de 1 de Junho.

Contudo, à luz do presente princípio geral de prevenção, não é necessário que o uso do amianto seja proibido por Lei, para que a sua utilização apenas seja possível quando não houver qualquer alternativa menos perigosa. Ora, a maioria dos elementos de construção em fibrocimento, está relacionado com coberturas de edifícios e com tubagens, podendo como alternativa ser usadas respectivamente coberturas metálicas ou em telha cerâmica, bem como tubos metálicos, de plásticos ou de grés.

Exemplo 6: O caso dos óleos descofrantes, [Branco, Fernando; Brito, Jorge e Santos, José, 1998] alguns destes óleos são à base de recursos minerais não renováveis, podem conter componentes tóxicos, como solventes orgânicos voláteis e aromatizantes, provocando poluição do ar, do solo e da água, sendo ainda dificilmente biodegradáveis. O seu uso pode também afectar a saúde dos trabalhadores, que os manuseiam e que os aplicam, nomeadamente quanto à pele e aos pulmões.

A perigosidade dos óleos descofrantes de base mineral para a saúde e para o ambiente é tal, que no âmbito da Comunidade Europeia foi criado um programa inovação, com o objectivo de os substituir por óleos descofrantes de base vegetal. Estes últimos apresentam como principais vantagens não serem inflamáveis, não irritarem a pele, não terem cheiro desagradável, não conterem solventes voláteis e serem bio degradáveis.

Apresenta-se seguidamente uma lista não exaustiva de materiais perigosos para a segurança e saúde dos trabalhadores, onde consta a descrição dos materiais, os riscos para as diferentes partes do corpo, bem como as medidas preventivas recomendadas, caso se recorra ao uso dos mesmos.

Quadro n.º 8 – Lista não exaustiva de materiais perigosos.

Materiais Perigosos	Potenciais Riscos	Possíveis Medidas Preventivas
Aço	Pele, acção oxidante e tétano	Evitar o contacto com as mãos, usar cremes de protecção e luvas. Guiar as cargas por meio de cordas. Vacinar o pessoal contra o tétano.
Asfaltos e Betuminosos	Pele, dermatose e quando quente, em contacto com a água expande-se, podendo provocar queimaduras	Evitar o contacto, usar vestuário adequado, cremes de protecção luvas e viseiras, em caso de contacto material deve ser arrefecido com água, mas não arrancado, deve-se quebrar o material para não repuxar a pele ao arrefecer
	Olhos, irritação pelos vapores	Evitar exposição prolongada, usar viseiras e lavar olhos com água durante 10 minutos
	Desmaios, por inalação de vapores	Usar aparelho respiratório, evitar exposição prolongada
	Incêndio, pois liberta vapores de sulfureto de hidrogénio inflamáveis	Evitar aproximar fonte de calor ou chama
Cal	Pele, dermatoses, desidratação e queimaduras	Evitar o contacto com a pele, usar vestuário adequado, cremes de protecção e luvas, lavagem com água
	Olhos, conjuntivite	Evitar o contacto usar óculos e viseira, lavagem com água
Cimento, argamassa e betão	Pele, dermatose e carcinoma	Evitar o contacto com a pele, usar vestuário adequado, cremes de protecção e luvas, lavagem com água
	Olhos irritação	Evitar o contacto usar óculos e viseira, lavagem com água
	Pneumoconioses, devida a inspiração	Evitar inalação, usar aparelho respiratório

Explosivos	Explosão	Cumprir com plano de manuseamento nomeadamente quanto a acessórios de fogo, transporte e conservação na obra, preparação das cargas, carregamento dos tiros, antes da pega de fogo, após a pega de fogo e tiros falhados
Fibrocimento	Dermatoses e carcinoma	Evitar o uso, evitar o contacto usando vestuário adequado, cremes de protecção, luvas, viseira, aparelho respiratório, lavagem com água
	Olhos irritação	Evitar o contacto usar viseira e lavagem com água
Gás e outros combustíveis	Desmaios	Evitar exposição, ventilar os espaços e usar máscaras
	Incêndios e explosões	Evitar contacto com fontes de calor ou chama
Óleo de descofragem	Pele irritação e carcinoma	Evitar o contacto usar vestuário adequado, cremes de protecção e luvas, lavagem com água
	Olhos irritação	Evitar o contacto usar viseira e lavagem com água
Tintas, vernizes, decapantes e substâncias voláteis	Tonturas e náuseas devido a inalação	Evitar concentrações elevadas recorrendo à ventilação geral reduzir a inalação, usar aparelho respiratório.
	Irritação da pele e dos olhos	Evitar exposição prolongada organizando o trabalho. Evitar o contacto com a pele, usar vestuário adequado, cremes de protecção e luvas. Evitar o contacto com os olhos usar óculos e viseiras
	Incêndio e explosão	Ventilar espaços, evitar proximidade de fontes de calor
Resíduos	Contaminação ambiental	Não queimar, verter ou enterrar resíduos. Transportá-los por empresas especializadas, o depósito carece de licenciamento.

É ainda importante efectuar e manter um registo dos materiais usados na construção, pois no futuro alguns deles podem vir a ser considerados perigosos, como foi o caso do amianto, o que obrigou mesmo à demolição de edifícios que o tinham incorporado em grandes quantidades.

Quanto às medidas organizativas no estaleiro de uma obra, atenda-se aos seguintes exemplos:

Exemplo 7: Muitas vezes vê-se grande número de operários trabalhar na proximidade da obra e/ou entre esta e a grua torre, ou seja na zona de maior perigo de queda de objectos. Apenas deveriam ficar na zona de risco, os trabalhadores estritamente indispensáveis para a execução dos trabalhos, devidamente protegidos com protecções colectivas e individuais, bem informados dos riscos e medidas a tomar em caso de perigo eminente, todos os outros trabalhadores deve ser interditado o acesso a estes locais.



Fig. n.º 33 – A remoção e recolha do entulho. [Fontes Machado, Luís, 1996]

Exemplo 8: Quanto à forma de remover o entulho dos pisos superiores para o solo, deve-se recorrer a mangas próprias para o efeito, não sendo nunca permitido a queda livre do mesmo. Para melhorar a produtividade desta operação, o mesmo deve ser recolhido em contentores próprios, preparados

para serem carregados automaticamente em caminhão, evitando assim a operação de carga e tem ainda a vantagem de ocupar o mínimo espaço e não provocar desarrumação nem desorganização do estaleiro, fig. n.º 33.

Exemplo 9: Muitas vezes nas obras de construção de edifícios, os materiais eram introduzidos nos pisos em elevação sem o recurso a plataformas de suporte de materiais.

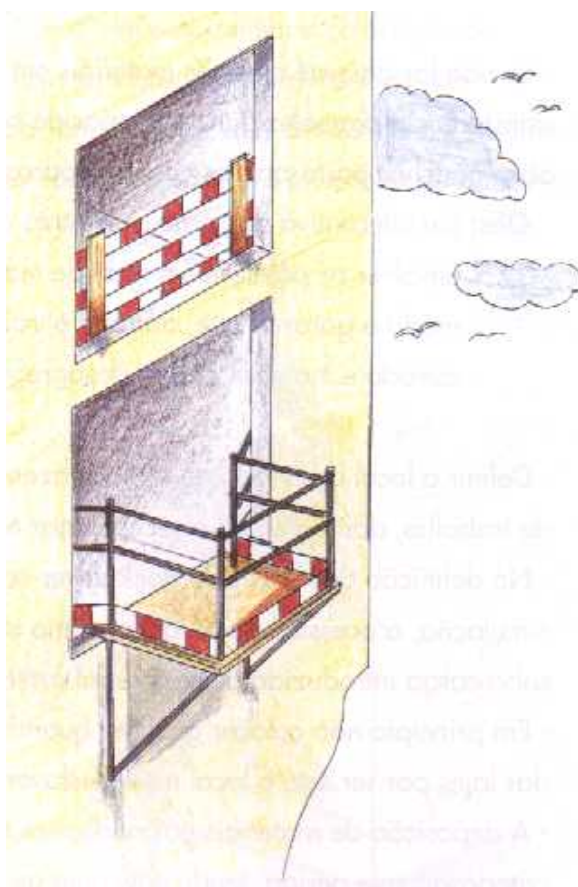


Fig. n.º 34 – As plataformas de suporte de materiais.
[Fontes Machado, Luís, 1996]

Ou seja, não havendo esta plataforma, a grua não podia apenas com o movimento vertical de descida, deixar os materiais nos pisos elevados onde os mesmos iriam ser aplicados. Era necessário que em simultâneo com esse movimento da grua, houvesse um ou mais trabalhadores que puxassem a carga para dentro da própria construção e está-se a falar concretamente de paletas de tijolo e de baldes de argamassa, normalmente com o peso de várias centenas de quilos. Ao puxarem a carga para dentro da obra, esses mesmos

trabalhadores eram eles próprios puxados para fora do edifício com força igual à que aplicavam, devido ao princípio da acção e reacção. Como o piso dos locais de entrada dos materiais estava geralmente escorregadio devido ao derrame da água em excesso das argamassas, havia risco de queda em altura para esses mesmos trabalhadores, risco de queda da carga e consequente risco de esmagamento para quem estivesse em níveis inferiores. Desta técnica, resultavam ainda danos no cabo de elevação usado, o qual podia vir a romper provocando a queda da própria carga, potenciando os riscos acima referidos.

Hoje em dia recorre-se generalizadamente a plataformas de suporte de materiais, providas de guarda corpos e guarda cabeças, que evitam os riscos acima referidos, exigindo menos esforço aos trabalhadores e melhorando a produtividade, fig. n.º 34.

Exemplo 10: Quanto aos equipamentos a incorporar em obra, deve-se ter em linha de conta os riscos, quer para quem procede à respectiva manutenção, quer para os restantes utilizadores do imóvel e para o ambiente.

Quanto aos aparelhos de ar condicionado, o gás de refrigeração deve ser amigo do ambiente, devendo os equipamentos ser colocado em zonas que permitam fácil acesso para manutenção e limpeza dos filtros, evitando assim riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores da manutenção e riscos de doenças tipo a “doença do legionário” para a generalidade dos utilizadores.

4.7 – PLANIFICAR A PREVENÇÃO COM UM SISTEMA COERENTE QUE INTEGRE A TÉCNICA, A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, AS CONDIÇÕES DE TRABALHO, AS RELAÇÕES SOCIAIS E A INFLUÊNCIA DOS FACTORES AMBIENTAIS NO TRABALHO

A relevância deste princípio geral de prevenção reside na necessidade de se associar à implementação de medidas organizativas no trabalho, a avaliação do respectivo impacto ao nível das condições de segurança e saúde, [IDICT, 1999b].

Assim a organização do trabalho enquanto princípio geral de prevenção, permitirá:

- Isolar e/ou afastar a fonte de risco.
- Eliminar e/ou reduzir o tempo de exposição ao risco.
- Reduzir o número de trabalhadores expostos ao risco.
- Eliminar a sobreposição de tarefas incompatíveis, quer no espaço, quer no tempo.
- Integrar as diversas medidas de prevenção de uma forma coerente.

A planificação da prevenção deve ser efectuada com as necessárias precauções, começando desde logo com a definição do prazo de execução da própria obra [Alves Dias, Luís, 2002].

A programação das obras deve ser feita em função das suas características, complexidade, métodos e processos construtivos a utilizar, interdependências e incompatibilidades entre as diversas tarefas a executar, espaço disponível para estaleiro e equipamentos de estaleiro necessários.

Importa considerar prazos de execução adequados, de modo a serem evitadas situações de trabalho simultâneo, exigindo elevadas cargas de mão-de-obra e de equipamentos que potenciam a sinistralidade laboral.

De facto, constata-se haver tendência para tentar fazer as obras em prazos muito curtos, o que dificulta a planificação da prevenção.

Deve-se ter sempre em mente, todas as vertentes da dimensão do ser humano, bem como as suas limitações físicas e psíquicas, devendo estas servir sempre de base à organização e programação do trabalho.

De facto, as obras são feitas por homens, os materiais são aplicados por homens usando as mãos, ferramentas, ou máquinas e todos os equipamentos de estaleiro são também manobrados e controlados por homens.

A planificação da segurança e saúde no trabalho, deve promover a implementação de medidas de prevenção adequadas, efectivas e eficazes, para todas as situações de risco e durante toda a duração das obras, a fig. n.º 35 é bem elucidativa da falta de medidas de prevenção.



Fig. n.º 35 – Obras de urbanização em operação de loteamento urbano.

Significa nomeadamente estarem atempadamente em obra todos os equipamentos de protecção colectiva e todos os equipamentos de protecção individual previstos no plano de segurança e saúde. Estes devem encontrar-se em boas condições de utilização, devendo ter sido feita da limpeza e manutenção adequada e os trabalhadores deverão estar informados das vantagens da sua utilização, bem como da forma correcta de os utilizar.

Atenda-se aos seguintes exemplos de aplicação deste princípio:

Exemplo 1: A aplicação das redes de segurança durante a fase de execução da estrutura dos edifícios obedece a critérios bem definidos, nomeadamente a sua distância ao plano de trabalho não dever ultrapassar seis metros, o estado das fixações deve ser bom, bem como o das próprias rede de segurança, pois perdem capacidade resistente ao longo do tempo, quer pela sua sujeição aos agentes atmosféricos, quer pelo cuidado no seu manuseamento, montagem, desmontagem e armazenamento.



Fig. n.º 36 – As redes de segurança não protegem o cunhal da obra.

Há que ter em atenção que alguns destes tipos de redes não protegerem adequadamente os cunhais das construções, fig. n.º 36. Quando não há consolas, a execução das vigas, lajes e pilares nos cunhais, constitui um risco elevado de queda em altura, quer durante a aplicação das armaduras, quer durante a aplicação e remoção das cofragens, quer ainda durante a aplicação e

vibração do betão, pelo que se torna imprescindível que as redes de segurança protejam efectivamente a globalidade das construções.

Exemplo 2: Em algumas obras, durante a execução de cofragens não são usadas redes de segurança e em sua substituição, após a execução da cofragem da laje, aplicam-se guarda corpos no limite exterior da referida cofragem, fig. n.º 37. Significa então, que não havia qualquer protecção contra o risco de queda em altura para os trabalhadores que executavam a cofragem da laje, pelo que a esta técnica não se reconhece eficácia. Muitas vezes o guarda corpos apresenta ainda resistência duvidosa, quer por falta de resistência dos elementos que o constituem, quer por deficiência na sua fixação ao suporte.



Fig. n.º 37 – Guarda corpos colocados após execução da cofragem da laje.

É pois essencial que se pense efectivamente a prevenção, tendo em vista as condições efectivas de realização das operações em obra e não apenas para que “pareça” que o trabalho em obra está seguro.

Exemplo 3: Em alguns edifícios em altura, após a descofragem das lajes, é vulgar serem aplicados na sua periferia guarda corpos regulamentares, para evitar os riscos de queda de altura, de queda de objectos e de esmagamento. Contudo, é igualmente vulgar serem os mesmos retirados no momento em que se inicia a operação de “execução de alvenaria de tijolo exterior dupla,...” fig. n.º 38. Geralmente nesta fase da obra ainda não há andaimes montados, as redes de segurança já estão em pisos superiores acompanhando e bem a execução das cofragens, ou já foram mesmo removidas da obra. Resulta então, a alvenaria exterior estar a ser executada com os pedreiros e os serventes nela envolvidos a trabalhar na periferia da obra, sem qualquer protecção colectiva nem individual contra os riscos acima referidos e podemos estar a falar de várias dezenas de metros de altura.



Fig. n.º 38 – A falta de guarda corpos durante a execução da alvenaria exterior.

Para evitar esta situação, deveriam ser aplicados guarda corpos com outro tipo de fixação, que permitissem executar as alvenarias exteriores até à altura de cerca de um metro, sem que para tal houvesse necessidade de previamente os remover, fig. n.º 39.

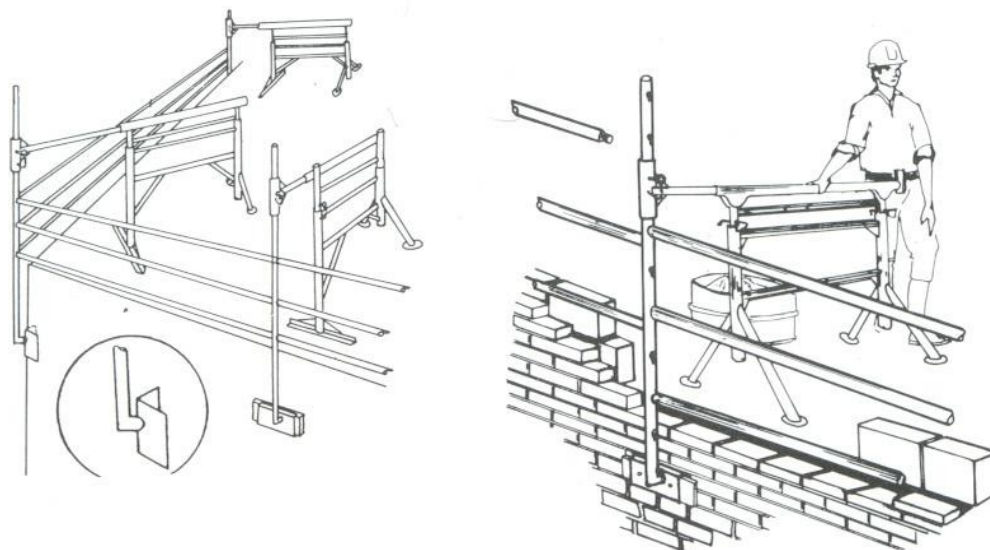


Fig. n.º 39 – Guarda corpos compatíveis com a execução da alvenaria exterior.
[FEMCVT, 1991]

ESTUDO DE UM CASO: - As torres Kio em Madrid são um exemplo concreto de planificação da prevenção numa perspectiva do ciclo de vida do imóvel. Como a empresa construtora, a FCC Construcción, S.A. facultou diversa informação sobre as mesmas, este caso vai poder ser analisado mais em detalhe.

O autor do projecto de arquitectura é o arquitecto John Burgee, o autor de projecto de estabilidade foi a Leslie E. Robertson Associates.

O Ajuntamento de Madrid aprovou a construção deste empreendimento em 1987, as obras iniciaram-se em Setembro de 1990, tendo as mesmas sido concluídas em Abril de 1996. Verifica-se pois terem decorrido cerca de três anos, entre a aprovação da construção pela autarquia e o início das obras, lapso de tempo que corresponde à fase de desenvolvimento e maturação do projecto de execução, que se materializou em mais de sete mil plantas e pormenores.

As torres Kio na Plaza Castilla em Madrid, são edifícios dos mais emblemáticos da capital espanhola, quer pela sua localização, quer pela sua arquitectura, sendo ainda um exemplo concreto da aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto, numa perspectiva do ciclo de vida do imóvel. Há que dar a merecida relevância a este facto, pois tudo aconteceu ainda antes da entrada em vigor da Directiva Estaleiros 92/57/CEE de 24 de Junho, pois nesta data já as obras decorriam há cerca de dois anos.



Fig. n.º 40 – As torres Kio nas Portas de Europa, em Madrid.

A fase de construção destas torres coincidiu com diversas obras de infra-estrutura na zona, nomeadamente as passagens inferiores do “Paseo de la Castellana”, modificações no traçado de ruas adjacentes, desvio de serviços e de galerias de acesso ao metropolitano e desmontagem e reconstrução do monumento a “Calvo Sotelo”.



Fig. n.º 41 – As torres Kio em fase de construção (FCC)

Cada torre, com cerca de 115 metros de altura, está inclinada de 14,3° em relação à vertical, fig. n.º 40, o que faz com que entre a base e o topo haja cerca de 30 metros de deslocamento na horizontal. Como a secção transversal das torres é quadrada, com 35 metros de lado, resulta haver apenas cerca de 5 metros de sobreposição do topo em relação à base, o que corresponde à prumada dos elevadores, caixa de escadas e prumadas técnicas. O piso térreo é constituído pela entrada e recepção, os pisos 1º a 24º destinam-se a escritórios e o 25º piso destina-se a serviços técnicos. Na cobertura estão instalados um heliporto e o equipamento de limpeza e manutenção exterior do edifício, há ainda 3 pisos em caves destinadas a serviços técnicos e a estacionamento, num total de 850 lugares. A área de construção de cada torre é de cerca de 1 225 m² por piso e de cerca de 31 760 m² acima do solo, as caves em conjunto totalizam 15 637 m² de área de construção.

O edifício é constituído por uma estrutura mista de betão armado, betão armado pós-esforçado e aço perfilado, estes últimos ligados entre si por soldadura para fazer os ângulos e por parafusos com anilha e porca no geral. O betão armado foi aplicado nas sapatas, estacas, contrapeso, núcleo central, fig. n.º 41, lajes e muros de pós-esforço da cobertura, tendo no total sido aplicados 68 000 m³ de betão. Os perfis metálicos constituem a parte estrutural correspondente a parte inclinada das torres e às cofragens perdidas nas lajes.



Fig. n.º 42 – As torres Kio em fase de conclusão da estrutura (FCC)

Na Plaza Castilla em Madrid, além do intenso tráfego rodoviário, havia ainda uma estação de comboio, um terminal de autocarros e uma estação de metro, o que aliado a uma forte actividade económica à superfície resulta numa intensa circulação de pessoas e bens.

Sendo uma obra grande e complexa, quer pelas características dos próprios edifícios, quer pelas obras anexas já antes descritas, quer ainda por se localizarem numa das vias com maior movimento de Madrid, resulta que havia sérios riscos para a generalidade dos utilizadores, nomeadamente para os trabalhadores e para os transeuntes, fig. n.º 42 e n.º 43.

Na fase de construção destas torres, havia à partida mais riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores que num edifício corrente, nomeadamente devido às suas fachadas serem inclinadas e ao facto de estar previsto o trabalho por turnos durante parte da construção, o que levou a desenvolver técnicas especiais, que permitissem realizar os trabalhos em segurança. Foram projectados novos sistemas de protecções colectivas para evitar a queda em altura, fig. 41 e em complemento destes recorreu-se a medidas de protecção individual, nomeadamente arnês e linha da vida. Foram definidas normas de trabalho adequadas à especificidade do edifício, tendo sido prevista iluminação especial para o trabalho nocturno.



Fig. n.º 43 – As torres Kio em fase de revestimento exterior.

Todos os trabalhadores foram sujeitos a consulta de medicina no trabalho antes de serem incorporados na obra, tendo sido feita uma selecção criteriosa do pessoal no sentido de identificar os mais aptos para trabalhar em altura. Foi ministrada a adequada formação a todos os trabalhadores, nomeadamente quanto às normas de trabalho e quanto aos riscos para a sua segurança e saúde, com o decorrer das obras foram feitos regularmente cursos de reciclagem.

Foi feito um controlo rigoroso de acesso ao estaleiro, cada trabalhador possuía cartão de identificação com fotografia, os visitantes careciam de identificação prévia, após o que lhes era atribuído cartão de visitante, sendo sempre acompanhados por um responsável.

Foi dada uma especial atenção à coordenação da segurança e saúde no trabalho em obra, para o efeito foi criada uma equipa específica tutelada pelo departamento central de segurança da empresa construtora dependendo directamente da direcção da obra. À frente da equipa foi colocado um técnico de segurança com experiência reconhecida e um ajudante, ambos em tempo integral e que coordenavam diverso pessoal qualificado e nomeadamente realizavam trabalhos de vigilância, colocação e manutenção das protecções colectivas. Esta equipa chegou a atingir o número máximo de 45 trabalhadores e contava ainda com a colaboração do restante pessoal da obra, este valor corresponde a cerca de 9% do número total de trabalhadores em obra, o que denota o efectivo interesse colocado na prevenção dos risco profissionais durante a fase de construção. Devido ao elevado número de elementos na equipa de segurança, foi necessário criar chefias intermédias com qualificação adequada, para coordenar os trabalhadores da própria equipa, garantindo assim um bom nível execução do plano de segurança. Os elementos desta equipa usavam colete de identificação específico, sendo de fácil reconhecimento para qualquer trabalhador. O chefe da equipa de segurança iniciou funções em obra durante a implantação topográfica da mesma, tendo participado desde a primeira hora nas diversas reuniões de preparação e arranque dos trabalhos. Este facto permitiu desenvolver e implementar um sistema de segurança integrada no próprio processo de construção, que se materializou num plano de segurança muito concreto.

Fez-se o acompanhamento e o controlo dos trabalhos e da implementação das medidas de segurança, os dados estatísticos encontrados em Outubro de 1992 e tendo em atenção que as obras se iniciaram em Setembro de 1990, são os seguintes:

- O número médio de trabalhadores em obra foi de 515/dia.
- Até Outubro de 1992 foram trabalhadas 1 878 129 horas.
- Ocorreram 92 acidentes de trabalho com baixa e 206 sem baixa.
- O índice de frequência foi de 48,99 e o índice de gravidade de 0,41.
- Não ocorreu nenhum acidente de trabalho mortal.

Comparando os índices acima referidos, com os publicados em [Alves Dias, Luís e Coble, Richard, 1999], relativos aos anos 1992 a 1994 em Portugal, constata-se que os relativos à construção das torres Kio são francamente mais favoráveis. De facto, o índice de frequência apresentado no estudo acima referido é de 91,00 ou seja cerca do dobro do obtido na construção das torres Kio, que foi de 48,99. Quanto ao índice de gravidade, o estudo aponta para 7,16 quando se considera uma penalização estatística pelos acidentes mortais ocorridos e 1,40 quando tal penalização não é considerada, ou seja no mínimo três vezes superior ao obtido na construção das referidas torres.

A fase de exploração, um dos aspectos que se pretende chamar a atenção, é que durante a elaboração do projecto das torres Kio, foram efectivamente aplicados os princípios gerais de prevenção tendo em vista a fase de exploração, nomeadamente no sentido de permitir trabalhar em segurança, na manutenção e limpeza do exterior do edifício.

Por um lado, os materiais escolhidos para as fachadas foram o alumínio, o aço inoxidável e o vidro, materiais duradouros e resistentes, requerendo escassa manutenção, mas que necessitam de limpeza regular, devendo-se utilizar equipamentos, ferramentas e produtos de limpeza adequados.

Por outro lado, foi definido em fase de projecto o equipamento que permite fazer a manutenção e limpeza exterior de cada torre, tendo obviamente em atenção a suas inclinações. O dito equipamento é composto por um bailéu que se desloca horizontalmente sobre uma barra com cerca de 35 metros de comprimento, que corresponde à largura total de cada fachada das torres, fig. n.º 44 e n.º 45. Esta barra é suportada da cobertura por dois guinchos devidamente dimensionados, fig. n.º 46 e para vencer as inclinações das torres, apoia-se através de rolamentos em dois carris de aço inoxidável que integram as fachadas, situando-se a cerca de um metro do limite das mesmas e são constituídos por perfis em “I” fig. n.º 47, n.º 48, n.º 49 e n.º 50. Desta forma a barra permanece encostada a qualquer das quatro fachadas, permitindo que o bailéu se desloque sobre ela, de uma forma estável e segura.



Fig. n.º 44 – As torres Kio, pormenor do funcionamento do bailéu. (FCC)



Fig. n.º 45 – As torres Kio, pormenor da estrutura de suporte do bailéu. (FCC)



Fig. n.º 46 – As torres Kio, vista dos dois guinchos que suportam o bailéu.



Fig. n.º 47 – Nas torres Kio os carris integram-se na arquitectura do edifício.



Fig. n.º 48 – As torres Kio, pormenor das fachadas com os carris.



Fig. n.º 49 – As torres Kio, pormenor do carril (1).



Fig. n.º 50 – As torres Kio, pormenor do carril (2).

Pelo facto de ter sido pensado ainda em fase de projecto, na limpeza e manutenção do exterior dos edifícios foi possível integrar perfeitamente na arquitectura do edifício os referidos carris e ainda tirar deles partido estético.

A fase de demolição, ainda que haja poucos dados relativos a esta fase e que esta nos pareça remota, não se pode deixar de salientar que o revestimento exterior é todo pré-fabricado e a estrutura metálica é ligada maioritariamente por parafusos com anilha e porca, o que como já foi visto corresponde às características base para se poder proceder a uma desconstrução, apenas quanto ao sobredimensionamento da estrutura para o efeito, não foram fornecidos elementos.

Ainda assim, parece ser possível uma solução mista de desconstrução com recurso a implosão, ou equipamentos pesados de demolição, permitindo desta forma recuperar em bom estado grande parte dos elementos construtivos dos edifícios.

4.8 – DAR PRIORIDADE ÀS MEDIDAS DE PROTECÇÃO COLECTIVA EM RELAÇÃO ÀS MEDIDAS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

A implementação da protecção colectiva consiste numa acção estabelecida preferencialmente ao nível da fonte de risco, engloba as componentes materiais do trabalho e o meio envolvente, [IDICT, 1999b].

O objectivo consiste no estabelecimento uma protecção de considerável eficácia, para qualquer pessoa que esteja exposta aquele risco, quer seja ou não trabalhador da obra.

Com base neste princípio, deveremos escolher equipamentos que disponham de protecção integrada contra os riscos, envolvendo-os para se garantir a protecção do colectivo, como é o caso das plataformas de trabalho incorporando guarda corpos e guarda cabeças, fig. n.º 51.



Fig. n.º 51 – Cofragem incorporando guarda corpos, (Doka).

A protecção individual, constituirá uma alternativa resultante de não se ter conseguido controlar eficazmente o risco recorrendo apenas à protecção colectiva, pelo que se torna necessário proteger o homem individualmente.

Isto pode ser entendido como não tendo sido possível realizar a verdadeira prevenção no sentido de adaptar o trabalho ao homem, se recorre em alternativa à adaptação do homem ao trabalho.

Assim a protecção individual deverá assumir uma natureza supletiva, quando não é tecnicamente possível usar a protecção colectiva, ou uma natureza complementar, quando a protecção colectiva é insuficiente.

A protecção individual pode ainda justificar-se como medida de reforço da prevenção face a um risco residual imprevisível ou inevitável.

A boa aplicação deste princípio geral de prevenção está dependente da observância dos seguintes critérios fundamentais:

Quanto à protecção colectiva:

- Estabilidade dos seus elementos
- Resistência dos materiais
- Permanência no espaço e no tempo

Quanto à protecção individual:

- Adequação do equipamento ao homem
- Adequação do equipamento ao risco
- Adequação do equipamento ao trabalho

Quando na sequência do processo de avaliação de riscos, se concluir que alguns deles não podem ser evitados, há que tomar medidas de protecção específicas para cada um desses mesmos riscos, no sentido de prevenir os acidentes de trabalho e as doenças profissionais.

Pretende-se aqui proteger a generalidade dos trabalhadores ou visitantes de uma obra e não apenas aqueles que eventualmente usem equipamentos de protecção individual.

Analisando-se os guarda corpos, umas das protecções colectivas mais usadas para evitar as quedas em altura, quando correctamente instalados protegem toda e qualquer pessoa que trabalhe ou circule nesse local, mas já não é possível utilizá-los para proteger um trabalhador que tenha que aceder à lança de uma grua, para resolver um problema com o cabo de aço, ou com o guincho. Nestes casos pontuais, o risco de queda em altura verifica-se apenas para esse trabalhador, pelo há necessidade de o munir com um arnês ligado a uma linha da vida, fig. n.º 52, constituindo um equipamento de protecção individual.



Fig. n.º 52 – Protecção individual em trabalhador com arnês, ligado à linha da vida. [Fontes Machado, Luís, 1996]

Muitas vezes não há forma de prevenir certos riscos através de equipamento de protecção colectiva, pelo que se deve usar o equipamento de protecção individual, como é o caso do uso de capacete para evitar o risco de queda de objectos na cabeça, ou o uso de botas com biqueira e palmilha de aço, para evitar o risco de perfurações nos pés, ou ainda a máscara que filtra poeiras quando há o risco de inalação das mesmas, pois numa obra não é

geralmente possível utilizar ventilações mecânicas gerais, nem localizadas para proteger de poeiras cada posto de trabalho.

O mesmo se pode dizer quanto ao ruído, pois por muito actualizados que se esteja em termos de técnicos, os equipamentos de estaleiro continuam a fazer ruído, não havendo forma de proteger de forma colectiva os trabalhadores, pelo que se deve recorrer ao uso de auriculares, que são equipamentos de protecção individual.

Quer a protecção colectiva, quer a protecção individual devem ser baseadas nos princípios da ergonomia. De facto, assim como o trabalho deve ser adaptado ao homem, também os equipamentos de segurança o devem ser e apenas desta forma poderão ser eficazes.

Os equipamentos de protecção individual são usados sobre os próprios trabalhadores, pelo que devem ser confortáveis e não lhes devem limitar os movimentos.

Como as condições de trabalho obrigam a elevado esforço físico e psíquico e ainda à sujeição a intempéries e poeiras. Corre-se o risco, dos trabalhadores poderem sentir que os equipamentos de protecção individual são mais um incómodo, que um incremento da sua segurança e como tal, não os utilizarem.

Torna-se pois imprescindível a formação e informação sobre forma correcta de os utilizar e a explicação das suas vantagens, recorrendo aos meios adequados de transmissão da informação nomeadamente à experimentação.

4.9 – DAR INSTRUÇÕES ADEQUADAS AOS TRABALHADORES

A informação, enquanto princípio geral de prevenção, significa um sistema permanente de alimentação e circulação de conhecimento adequado ao processo produtivo, [IDICT, 1999b] podendo-se apresentar sob diversas formas, deve:

- Permitir um conhecimento mais profundo dos componentes do processo produtivo, que possibilite a identificação dos riscos que lhe estão associados.
- Integrar o conhecimento de forma a prevenir esses riscos.
- Apresentar-se de forma a ser facilmente apreendida pelos utilizadores, desde os directores e quadros das empresas até ao trabalhador com menor qualificação, mantendo-a permanentemente acessível.

A formação, consiste num processo estruturado de transmissão de conhecimento, é através dela que se procura criar as competências necessárias, ajustar atitudes correctas e interiorizar os comportamentos adequados. Em última análise, a formação enquanto princípio geral de prevenção visa prevenir os riscos associados à acção de cada profissional, no sentido de garantir a maior eficácia no trabalho e a correcta implementação das medidas de prevenção.

Formar e informar os trabalhadores dos riscos para a sua segurança e saúde provocados pelo trabalho, fornecer os equipamentos de protecção individual e informar da forma correcta de os utilizar, informar das vantagens da utilização dos equipamentos de protecção colectiva e de protecção individual, constitui um dever do empregador.

A generalidade do pessoal empregado na construção tem reduzido nível de instrução, sendo vulgar encontrar imigrantes oriundos de África e da Europa de leste, com as inerentes dificuldades de comunicação, pois alguns nem falam a nossa língua.

Verifica-se ainda haver uma grande mobilidade e rotatividade de pessoal nas obras, também ligado à precariedade do trabalho, o que associado à generalização das subempreitadas torna particularmente difícil a aplicação deste princípio geral de prevenção.

É assim exigido aos empregadores e aos coordenadores de obra em matéria de segurança e saúde um esforço suplementar, para conseguirem dar as instruções adequadas aos trabalhadores, que passa por acções de sensibilização constantes, privilegiando os métodos demonstrativos executados em obra e meios audiovisuais.

A formação deve ser ministrada aos trabalhadores no primeiro dia de trabalho na empresa e/ou na obra antes de iniciarem a respectiva actividade, deve ainda periodicamente haver cursos de reciclagem.

Durante a execução da obra tem toda a pertinência, nomeadamente a nível do plano de segurança e saúde, onde pode e deve haver a consagração deste princípio, devendo o seu cumprimento ser confirmado pelo coordenador de obra em matéria de segurança e saúde.

5 – METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO

Analisando os princípios gerais de prevenção, numa perspectiva de identificar quais devem ser atendidos em fase de projecto, em função das condicionantes do terreno e do ciclo de vida do imóvel, podem considerar-se conforme constam do quadro seguinte.

Quadro n.º 9 – A aplicação dos Princípios Gerais de Prevenção na fase de Projecto.

Princípios Gerais da Prevenção	Condicionantes do Terreno	Ciclo de Vida do Imóvel		
		Construção	Exploração	Demolição
1	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Sim	Sim	Sim	Sim
3	Sim	Sim	Sim	Sim
4**	Não	Sim	Sim	Sim
5	Sim	Sim	Sim	Sim
6	Sim	Sim	Sim	Sim
7	Sim	Sim	Sim	Sim
8	Sim	Sim	Sim	Sim
9***	Não	Não	Não	Não

** - Considera-se que este princípio se aplica apenas parcialmente na fase de projecto.

*** - Considera-se que este princípio não se aplica na fase de projecto.

De facto, pode considerar-se que:

- O primeiro, segundo, terceiro, quinto, sexto, sétimo e oitavo princípios gerais de prevenção são aplicáveis às condicionantes do terreno, à fase de construção, à fase de exploração e à fase de demolição. É sempre importante “evitar o riscos”, “avaliar os riscos que não podem ser evitados”, “combater os riscos na origem”, “ter em conta o estágio

de evolução da técnica”, “substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso”, “planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos factores ambientais no trabalho” e “dar prioridade às medidas de prevenção colectiva em relação às medidas de protecção individual”. Pretende-se caso não seja possível evitar o risco, tomar medidas preventivas junto da origem do mesmo, recorrendo aos métodos, equipamentos e materiais mais recentes, esperando-se como tal, que sejam mais seguros e protejam a generalidade dos utilizadores dos imóveis.

- O quarto princípio geral de prevenção não se aplica às condicionantes do terreno e em fase de projecto apenas se aplica parcialmente, pois apenas se pode actuar sobre a “Adaptar o trabalho ao homem,... escolha de equipamentos e métodos de trabalho...”, mas abrange todo o ciclo de vida do imóvel.
- O nono princípio geral de prevenção não se aplica durante a elaboração do projecto, pois “dar instruções adequadas aos trabalhadores”, apenas se pode fazer em fase de obra.

5.1 – A COMPOSIÇÃO, QUALIFICAÇÃO E ATITUDE DAS EQUIPAS DE PROJECTO

Se os autores de projecto não tiverem experiência efectiva de obra, se não conhecerem bem os materiais, os equipamentos e as técnicas de trabalho, se não souberem a forma e as condições em que os trabalhadores operam, nem como é feita a articulação entre as diversas actividades que em simultâneo decorrem numa obra. Então não poderão identificar os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, inerentes ao processo produtivo e se não identificarem os riscos, então não os podem prevenir.

As acções de prevenção de riscos têm de ser concretas, coerentes, objectivas e direccionadas para um problema real e previamente identificado.

Para que seja possível aplicar os princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos projectos, deve ser tida em especial atenção a composição, a qualificação e a atitude da equipa que os elabora, nomeadamente quanto aos aspectos que se seguem.

A Composição:

- a) As equipas que elaboram os projectos devem integrar pelo menos um elemento com formação na área da segurança e saúde no trabalho da construção.
- b) As equipas que elaboram os projectos devem integrar pelos menos um elemento que tenha experiência efectiva do tipo de obra em causa e que conheça nomeadamente:
 - As condições reais de trabalho em obra, a sua sujeição às intempéries.
 - A mentalidade e a cultura dos trabalhadores da construção, suas potencialidades e limitações.
 - As características físicas e químicas dos materiais.
 - As ferramentas e os equipamentos usados nas fases construção, de exploração e de demolição.

- As técnicas e os métodos construtivos, as condições de operação de cada actividade em obra.
- A planificação e coordenação das diversas actividades que em simultâneo decorram numa obra.

A Qualificação:

Nos termos do n.º 3 do artigo 8º das instruções para o cálculo de honorários referentes aos projectos de obras públicas, “A programação e coordenação do projecto competirá, em regra, ao autor do projecto geral, com a colaboração de um delegado do dono de obra.”.

Para se cumprir com esta “regra” do preceito legal acima referido, o autor do projecto geral além de ter conhecimentos na área da segurança e saúde no trabalho, deveria também ter conhecimentos gerais sobre as diversas partes do projecto e sobre as técnicas construtivas, sendo-lhe ainda exigido experiência efectiva de obra.

Nestas condições, o autor do projecto geral teria muito maior facilidade de articulação com o coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde, nomeadamente quanto à aplicação das medidas, que levam a que os princípios gerais de prevenção sejam atendidos durante a elaboração do projecto.

Resultariam ainda grandes benefícios para a prevenção dos riscos profissionais, pois as opções de projecto estariam logo à nascença imbuídas das regras da segurança e saúde no trabalho.

Em projectos de edifícios, o autor do projecto geral é normalmente um arquitecto, pelo que durante a respectiva formação académica, nomeadamente durante a licenciatura, deveria ser dada uma atenção especial à matéria de segurança e saúde no trabalho, a qual deveria ser complementada com estágios práticos a fim de ser adquirida experiência efectiva de obra.

Situação idêntica se passa relativamente aos engenheiros, quando se trata de projectos de instalações e equipamentos, de pontes e viadutos, de estradas, de obras hidráulicas, de abastecimentos de água, de drenagem e de

tratamentos de esgotos. Pois nestes tipos de projectos, são geralmente estes profissionais que assumem a função de autor do projecto geral, pelo que as exigências seriam idênticas às referidas anteriormente para os arquitectos.

Os restantes autores de projecto também devem ter formação na área da segurança saúde no trabalho e manter-se actualizados em termos técnicos.

A Atitude:

- a) Os autores de projecto devem ter sempre presente que as obras são feitas por pessoas e para pessoas.
- b) O primeiro passo da elaboração de um projecto deve ser o levantamento das condicionantes do terreno de construção.
- c) Os projectos devem ser elaborados segundo as instruções para o cálculo de honorários, referentes aos projectos de obras públicas.
- d) Deve haver reuniões regulares e frequentes de coordenação de toda a equipa de projecto.
- e) Todos os elementos da equipa de projecto devem manter os seus conhecimentos permanentemente actualizados.
- f) Os autores de projecto devem ter consciência que os riscos para a segurança e saúde no trabalho, decorrem no presente das condicionantes do terreno, no futuro dos métodos e das técnicas de trabalho a utilizar bem como da sua adequação às primeiras e ainda, da organização e coordenação do trabalho:
 - Os riscos decorrentes das condicionantes existentes no terreno são, as características naturais e/ou artificiais existentes no terreno de construção no momento em que se inicia a elaboração do projecto, nomeadamente a vegetação, as perturbações de natureza topográfica, ou geológica, as linhas de água, o nível freático, as vias de comunicação adjacentes rodoviárias e/ou ferroviárias e/ou fluviais e/ou marítimas, as redes aéreas e/ou subterrâneas de electricidade e de telecomunicações, as redes subterrâneas de gás, de água e de esgotos, ..., as características das construções existentes, as quais

vão ser mantidas, alteradas ou demolidas. Todas elas vão condicionar profundamente o projecto em todas as suas partes.

- Os riscos decorrentes da realização das operações, que sejam consequência da execução material do projecto, numa perspectiva que abranja todo o ciclo de vida do imóvel:
 - o Na fase de construção há a considerar os métodos e técnicas construtivas, que foram escolhidas na fase de projecto, em função das opções arquitectónicas e que levaram a prever determinadas opções organizativas.
 - o Na fase de exploração há a considerar os métodos e das técnicas de limpeza e manutenção, que foram escolhidas em fase de projecto, em função as opções arquitectónicas, dos equipamentos incorporados no imóvel e dos materiais de revestimento usados no interior e exterior, os quais levaram a prever determinadas opções organizativas para esta fase.
 - o Na fase de demolição há a considerar as técnicas de demolição que se prevê vir a utilizar e que foram escolhidas em fase de projecto em função das opções arquitectónicas, da potencialidade de reutilização dos materiais usados na construção e ainda em função da existência ou não de edifícios adjacentes e que levaram a determinadas opções organizativas para esta fase.

5.2 – A APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO NA FASE DE PROJECTO

Os Procedimentos de Elaboração dos Projectos.

Nos termos das instruções para cálculo de honorários em projectos de obras públicas, as partes que constituem os projectos variam em função dos tipos de obras em causa, sendo no caso dos edifícios constituído nomeadamente pelas seguintes partes:

- a) Arquitectura
- b) Fundações e estrutura
- c) Instalações e equipamentos eléctricos
- d) Instalações e equipamentos mecânicos
- e) Instalações e equipamentos de águas e esgotos
- f) Decoração
- g) Mobiliário
- h) Arranjos exteriores

Recentemente surgiu nova legislação, que acrescentou ainda as seguintes partes:

- i) Comportamento térmico
- j) Rede de gás
- k) Acústico
- l) ...

Durante a elaboração dos projectos, os procedimentos do dono de obra e dos autores de projecto, à luz das instruções para cálculo de honorários em projectos de obras públicas, dos regulamentos da construção e da legislação de segurança e saúde no trabalho, numa perspectiva de aplicação dos princípios gerais de prevenção, podem ser os seguintes:

- a) Em função das condicionantes do terreno, do programa preliminar fornecido pelo dono de obra e dos regulamentos da construção, o autor do projecto geral traça várias soluções arquitectónicas, com definição a nível de programa base. Verifica para cada uma, a respectiva adaptação às condicionantes do terreno e se as mesmas atendem aos princípios gerais de prevenção, numa perspectiva de todo o ciclo de vida do imóvel, fig. n.º 53.
- b) Segue-se reunião de coordenação de projecto onde participa toda a equipa de autores de projecto, bem como o coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde, sendo apresentadas e discutidas as várias soluções arquitectónicas antes referidas.
- c) Os autores de cada uma das diversas partes do projecto, também vulgarmente designadas por projectos das especialidades, elaboram com o nível de definição adequado à fase do projecto em curso, o respectivo (pré) dimensionamento.
- d) Cada autor de projecto, por força da obrigatoriedade de atender aos princípios gerais de prevenção na fase de projecto, verifica para a parte do projecto que lhe diz respeito, o cumprimento destes preceitos quanto às condicionantes do terreno e às técnicas de trabalho, para todo o ciclo de vida do imóvel.
- e) Cada uma das soluções de cada parte do projecto, contém a informação com definição adequada à fase de projecto em curso, sobre materiais e técnicas construtivas a usar, listagem das operações prevista e estimativas das quantidades de trabalho, dos custos e da programação da obra, bem como os prós e contra de cada solução.
- f) Faz-se nova reunião de coordenação de projecto, com os mesmos intervenientes, analisando-se as várias soluções arquitectónicas, uma a

uma, mas agora já completas com todas as partes relativas às especialidades:

- Para cada solução procede-se à compatibilização das diversas partes entre si.
 - Verifica-se se os princípios gerais de prevenção foram atendidos para cada solução agora de uma forma global, considerando todas as partes inerentes ao projecto.
- g) Caso alguma solução não verifique algum dos princípios gerais de prevenção, numa perspectiva do ciclo de vida do imóvel, deve-se proceder a alterações das opções arquitectónicas, técnicas e organizativas até que os mesmos sejam verificados. Caso tal não seja possível, ou exija recursos financeiros que o orçamento não comporte, então esta solução será rejeitada, não sendo mesmo apresentada ao dono de obra.
- h) As soluções aceites nos termos da alínea anterior, serão apresentadas e explicadas ao dono de obra em reunião específica.
- i) O dono de obra aprova a solução que mais lhe convém, fazendo as sugestões que achar pertinentes.
- j) Os autores de projecto reúnem com o coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde para darem início à fase seguinte de elaboração do projecto, aprofundando cada um a sua parte da opção escolhida pelo dono de obra nos termos das instruções para o cálculo de honorários referentes aos projectos de obras públicas, repetindo-se com as necessárias adaptações os passos atrás referidos, dando-se por concluído o projecto caso se trate já da fase do projecto de execução.

Caso durante a elaboração do projecto algum dos princípios gerais de prevenção não tenha sido verificado, numa perspectiva que englobe todo o ciclo de vida do imóvel, então deve-se proceder da seguinte forma:

a) Identificar objectivamente quais as situações que não permitem a verificação dos princípios gerais de prevenção, se é em função das condicionantes do terreno e/ou das opções arquitectónicas e/ou das opções técnicas e/ou das opções organizativas e em que fase do ciclo de vida do imóvel ocorrem.

b) Entre alterações às opções arquitectónicas, às opções técnicas e às opções organizativas, identificar as mais adequadas a serem implementadas, para resolver as disfunções referidas na alínea anterior, fig. n.º 54.

- Caso seja um problema relacionado com as opções organizativas, a programação dos trabalhos deve ser alterada no sentido de reduzir o número de operações diferentes a serem realizadas no mesmo espaço, ao mesmo tempo. Caso seja possível, o prazo de execução dos trabalhos deve ser dilatado a fim de melhorar a organização e coordenação dos mesmos. Deve-se reduzir o número de trabalhadores e utilizadores expostos a riscos, bem como o tempo de exposição de cada um aos mesmos. Se o problema ficar resolvido quantifica-se o acréscimo de custos, caso contrário, ou caso o incremento de custos faça exceder o orçamento disponível, então serão alteradas as opções técnica e/ou as opções arquitectónicas.

- Caso seja um problema relacionado com as opções técnicas, deve-se recorrer a novas técnicas alternativas, nomeadamente à pré-fabricação e devem ser repensadas as opções organizativas adequando-as à nova realidade. Se o problema ficar resolvido quantifica-se o acréscimo de custos, caso contrário, ou caso o incremento de custos faça exceder o orçamento disponível, então deverão ser alteradas as opções arquitectónicas.

- Caso seja um problema relacionado com as opções arquitectónicas, as mesmas devem ser reformuladas, devendo ser pensadas novas

opções técnicas e organizativas, procedendo como se de uma solução nova se tratasse.

Obviamente que não é apenas procedendo a alterações ao projecto que se resolvem todos os problemas de segurança laboral, porque como já foi visto não é possível anular todos os riscos. Resulta pois ser necessário conviver no trabalho com os riscos, e isto é possível desde que os riscos sejam devidamente controlados.

Durante a concepção deve-se procurar evoluir para soluções de projecto equilibradas e seguras, em função das opções tomadas em termos arquitectónicos, técnicos e organizativos, mas em paralelo há que elaborar o plano de segurança e saúde e a compilação técnica.

O plano de segurança e saúde irá complementar o projecto, pois deverá conter nomeadamente as medidas de prevenção dos riscos profissionais a implementar durante a fase de construção, nos termos do n.º 2 e n.º 3 do artigo 6º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho. As acções devem pois ser concretas e objectivas, visando o controlo efectivo dos riscos que não foi possível anular.

A compilação técnica também irá complementar o projecto, mas agora na perspectiva de fornecer todos os elementos relevantes em matéria de segurança e saúde no trabalho, tendo em vista eventuais intervenções posteriores à conclusão da obra, nos termos da alínea c) do ponto n.º 1 do artigo 9º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho.

Fig. n.º 53 – A aplicação dos Princípios Gerais de Prevenção na fase de Projecto, à luz das Instruções para Cálculo de Honorários em Projectos de Obras Públicas.

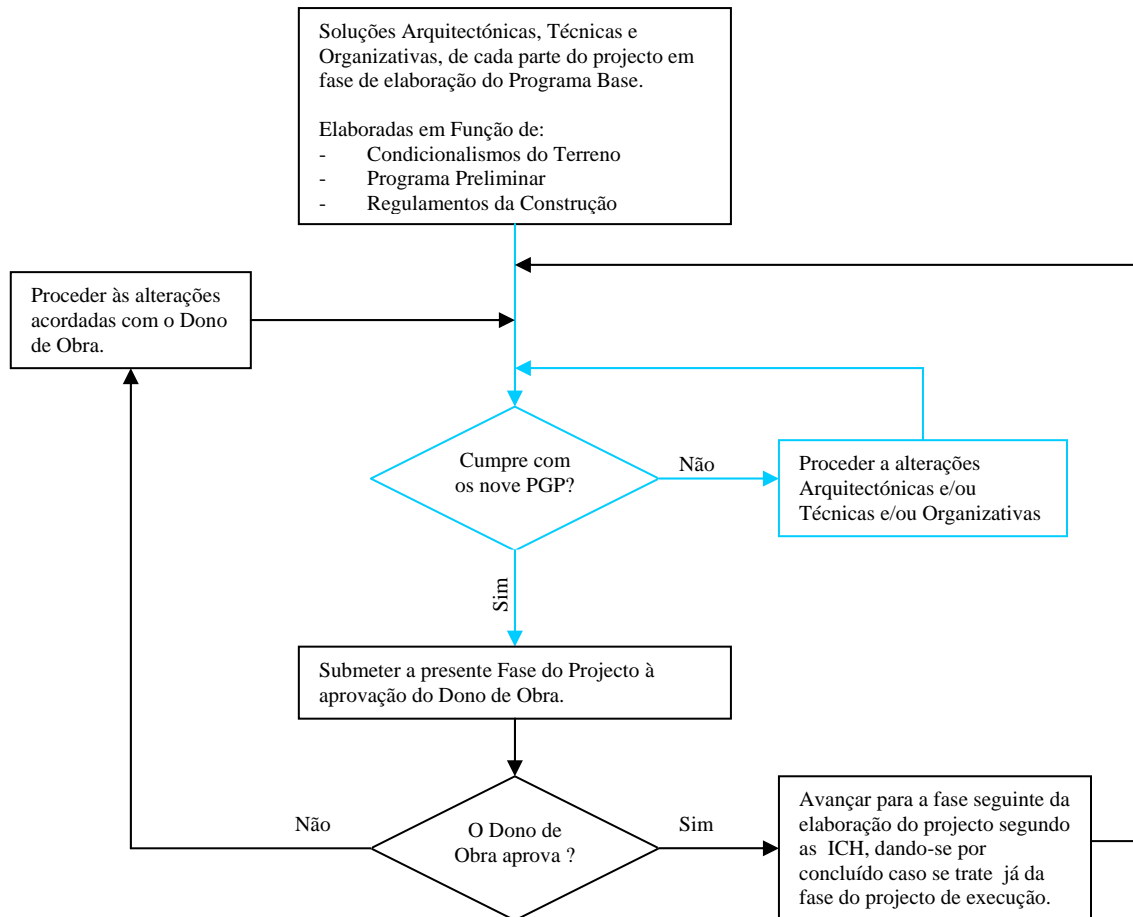
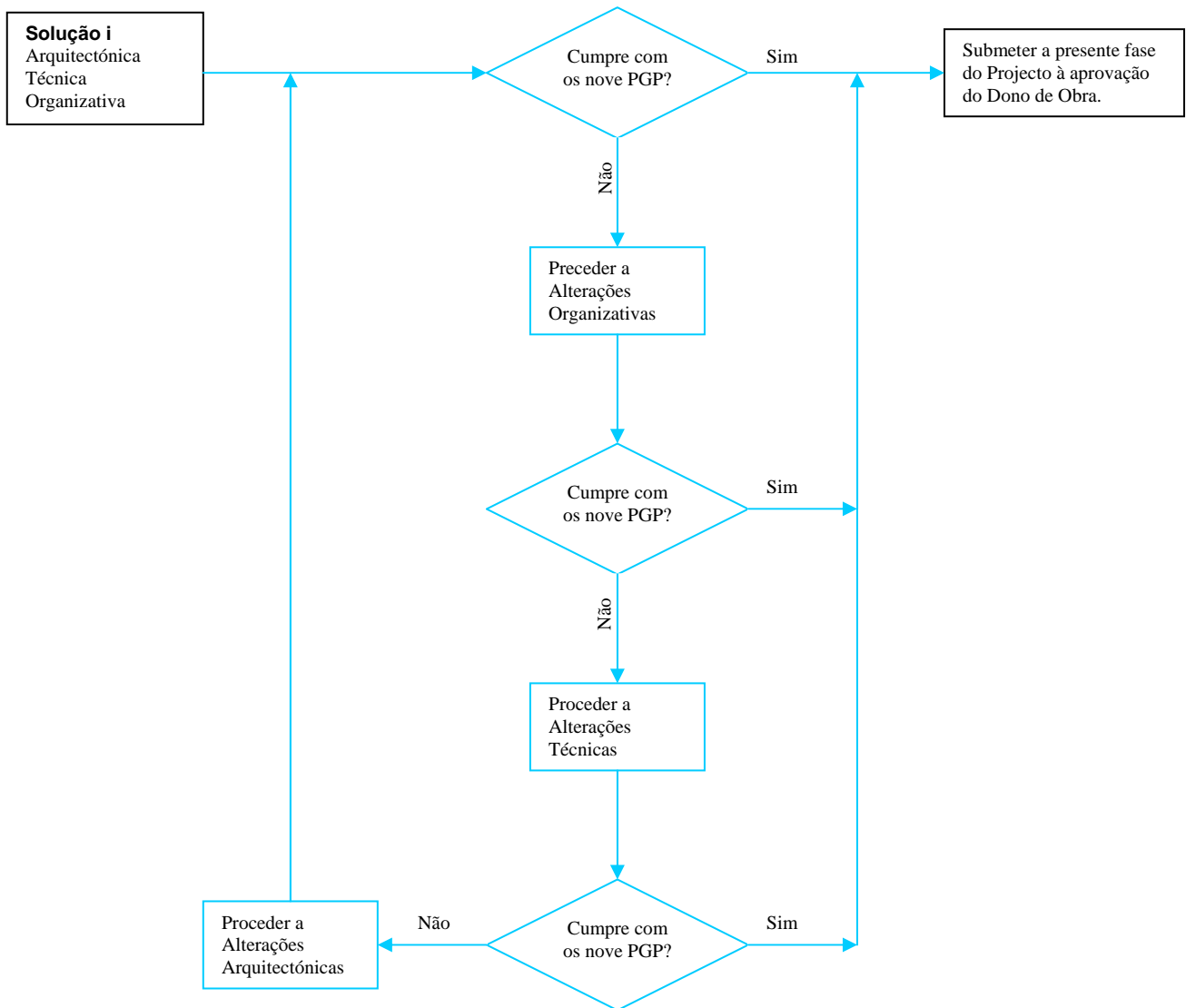


Fig. n.º 54 – A verificação do cumprimento dos nove Princípios Gerais de Prevenção na fase de Projecto.



A Aplicação dos Princípios Gerais de Prevenção na fase de projecto.

Nos termos do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho:

- a) Os autores de projecto devem atender aos princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos, n.º 1 e n.º 2 do artigo 4º.
- b) O coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde deve colaborar e apoiar os autores de projecto na aplicação dos princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos, alínea a) do n.º 1 do artigo 9º.
- c) O coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde deve durante a elaboração do projecto, elaborar ou mandar elaborar o plano de segurança e saúde, nos termos da alínea b) do n.º 1 do artigo 9º.
- d) O coordenador de projecto em matéria de segurança e saúde deve durante a elaboração do projecto, elaborar uma compilação técnica, nos termos da alínea c) do n.º 1 do artigo 9º.

Para que os autores de projecto possam durante a elaboração dos mesmos aplicar os princípios gerais de prevenção, têm de sentir serem eles próprios os responsáveis pelas construções, conhecerem as técnicas construtivas e ainda terem em mente que o trabalho é feito por pessoas.

Para tal, os autores de projecto devem perceber muito bem o que são e o que visam os princípios gerais de prevenção, conforme referido no capítulo 4 da presente dissertação.

Os riscos estão presentes no dia a dia da actividade humana e não apenas no trabalho, pode-se mesmo dizer que a vida é um risco. Contudo as condições de trabalho por si só potenciam a sinistralidade, pois o trabalhador tem de executar as operações programadas, aplicando certas técnicas que recorrem a equipamentos e materiais específicos, em espaço e tempo limitados, onde em simultâneo podem decorrer outras operações eventualmente incompatíveis. Os riscos podem ser agravados, pela interacção das técnicas de trabalho com as condicionantes do terreno.

Assim, a base para aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto pode resumir-se aos seguintes vectores:

- a) Os princípios gerais de prevenção visam os riscos em obra.
- b) Os riscos decorrem das operações, ou seja das técnicas e dos métodos de trabalho, pois é aí que surge a intervenção humana.
- c) Da interacção das técnicas de trabalho com as condicionantes do terreno e da envolvente, resulta a potenciação dos riscos.
- d) Os riscos devem ser “evitados” e caso isso não seja possível, devem ser “controlados”, no sentido de serem prevenidas as consequências.

Para facilitar a aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto, apresentam-se as seguintes listas de verificação, não exaustivas, que devem ser atendidas durante a elaboração do projecto:

Quadro n.º 10 – Lista de verificação dos riscos provenientes das Condicionantes do Terreno.

	Observações
1 - Quais as características geológicas e geotécnicas do terreno ?	
2 - Quais as características topográficas do terreno ?	
3 - Há vias rodoviárias adjacentes ?	
4 - Há vias ferroviárias adjacentes ?	
5 - Há proximidade do mar ou de equipamentos de aproveitamento marítimo ?	
6 - Há proximidade de rios, de linhas de água ou equipamentos de aproveitamento hídrico ?	
7 - Qual o nível freático ?	
8 - Há vegetação a remover ou a preservar ?	
9 - Há proximidade de redes eléctricas aéreas ou subterrâneas ?	
10 - Há proximidade de equipamentos eléctricos de transformação ?	
11 - Há proximidade de redes ou reservatórios de gás ?	
12 - Há proximidade de redes, reservatórios ou de EE de água ?	
13 - Há proximidade de redes de esgotos ou de ETAR ?	

Quadro n.º 10 (cont.)	
14 - Há proximidade de redes de telecomunicações aéreas ou subterrâneas ?	
15 - Há proximidade de outras infra-estruturas ?	
16 - Há construções no local a alterar ou a demolir, quais as suas características ?	
17 - Há construções adjacentes a preservar ?	
18 - Quais as características sísmicas, climatéricas, térmicas, barométricas, higrométricas, eólicas e de pluviosidade da zona ?	

Quadro n.º 11 – Lista de verificação dos riscos previsíveis para a fase de Construção.

	Observações
1 - Durante a elaboração do projecto foram tidas em consideração as condicionantes do terreno, que podem ter influência na fase de construção ?	
2 - Foi elaborada listagem das operações necessárias à construção do imóvel, com descrição das técnicas, métodos, equipamentos e materiais ?	
3 - Para cada uma das operações a executar durante a fase de construção, foram identificados e listados os riscos para todos os utilizadores, em função das técnicas, materiais, equipamentos e máquinas a utilizar ?	
4 - Destes riscos quais podem ser evitados ? É necessário fazer obras para os evitar ? Quais os procedimentos legais ?	
5 - Os riscos que não podem ser evitados, foram avaliados no sentido de os controlar e dos combater na sua própria origem ?	
6 - As opções técnicas construtivas previstas correspondem ao nível actual de evolução das mesmas ?	
7 - Foi feita a planificação da prevenção da construção numa óptica de todos os utilizadores ? Os métodos e equipamentos de trabalho estão devidamente adaptados à dimensão humana dos trabalhadores ?	
8 - Analisaram-se os equipamentos e materiais perigosos a usar na construção, no sentido dos substituir por outros isentos de perigo, ou menos perigosos ?	
9 - Sempre que possível foram previstas medidas de prevenção colectiva e apenas na impossibilidade e/ou em complemento destas, foram previstas medidas de protecção individual ?	
10 - Foi elaborada a medição das quantidades de trabalho para cada uma das operações acima referidas e o cálculo da duração adequada das mesmas ?	

Quadro n.º 11 (cont.)	
11 - Foi feita a programação dos trabalhos e foram determinadas as cargas de mão-de-obra e de equipamentos ao longo do tempo de construção ?	
12 - Foi verificada a eventual execução de operações incompatíveis entre si, que possam ser realizadas no mesmo local e em simultâneo ?	
13 - Foi feito o estudo da implantação do estaleiro, nomeadamente da instalação dos equipamentos de apoio, do parque de máquinas, das instalações sociais, dos armazéns, dos depósitos de materiais e oficinas de pré-fabricação, das redes de electricidade, de água e de esgotos, da circulação rodoviária e pedonal, em função do terreno disponível e do perímetro de implantação, tendo em como objectivo a segurança e saúde no trabalho, atendeu-se à evolução da construção ?	
14 - Os princípios gerais de prevenção encontram-se verificados, ou é necessário alterar o projecto, nomeadamente nas suas opções arquitectónicas, técnicas e organizativas ?	
15 - Qual a estimativa de custos ? É compatível com o orçamento disponibilizado pelo dono de obra para a fase de construção, ou deve-se alterar o projecto ?	

Quadro n.º 12 – Lista de verificação dos riscos previsíveis para a fase de Exploração.

	Observações
1 - Durante a elaboração do projecto foram tidas em consideração as condicionantes do terreno e as características do imóvel, que podem ter influência na fase de exploração ?	
2 - Foi elaborada listagem das operações necessárias à limpeza interior e exterior do imóvel em função da sua arquitectura e dos materiais de revestimento, bem como das operações necessárias à manutenção em função dos equipamentos instalados, com descrição das técnicas, métodos, equipamentos e produtos ?	
3 - Para cada uma das operações a executar durante a fase de exploração foram identificados e listados os riscos, para todos os utilizadores, em função das técnicas, equipamentos, máquinas, dos produtos necessários ?	
4 - Destes riscos quais podem ser evitados ? Como proceder ?	
5 - Os riscos que não podem ser evitados, foram avaliados no sentido de os controlar e dos combater na sua própria origem ?	
6 - As opções técnicas de limpeza e manutenção previstas correspondem ao nível actual de evolução das mesmas ?	
7 - Foi feita a planificação da prevenção das operações de limpeza e manutenção, numa óptica de todos os utilizadores ? os métodos e equipamentos de trabalho estão devidamente adaptados à dimensão humana dos trabalhadores ?	

Quadro n.º 12 (cont.)	
8 - Analisaram-se os equipamentos, materiais e produtos perigosos, de limpeza e manutenção, no sentido de os substituir por outros isentos de perigo, ou menos perigosos ?	
9 - Sempre que possível, foram previstas medidas de prevenção colectiva e apenas na sua impossibilidade e/ou em complemento destas, foram previstas medidas de protecção individual ?	
10 - Foi determinada a duração e periodicidade das operações de limpeza e manutenção em função das características do imóvel, dos materiais de revestimento e dos equipamentos instalados ?	
11 - Foi feita a programação dos trabalhos e foram determinadas as cargas de mão-de-obra, de equipamentos necessários ao longo do dia e ano, em função da utilização esperada do imóvel ?	
12 - Foi verificada a eventual execução de operações incompatíveis entre si, ou com a actividade do usufrutuário, que possam ser realizadas no mesmo local e em simultâneo ?	
13 - Foi feito o estudo de instalação do equipamento fixo, bem como do armazenamento de produtos, materiais e equipamentos móveis de limpeza e de manutenção do imóvel, no sentido de se proceder às operações em segurança ?	
14 - Os princípios gerais de prevenção encontram-se verificados, ou é necessário alterar as opções arquitectónicas, técnicas e organizativas, em função da fase de exploração ?	
15 - Qual a estimativa de custos ? É compatível com o orçamento disponibilizado pelo dono de obra para a fase de exploração, ou deve-se alterar o projecto ?	

Quadro n.º 13 – Lista de verificação dos riscos previsíveis para a fase de Demolição.

	Observações
1 - Durante a elaboração do projecto foram tidas em conta as condicionantes do terreno que possam ter influência na fase de demolição ? nomeadamente se existem, ou se prevê virem a existir construções adjacentes ao imóvel a manter ?	
2 - Há materiais a incorporar no imóvel que possam ser reutilizados, quais ? As técnicas previstas para a construção do imóvel, facilitam a recuperação e reciclagem desses materiais ?	
3 - Justifica-se sobredimensionar a estrutura para que se possa recorrer à técnica da desconstrução ?	
4 - A listagem das operações necessárias à demolição do imóvel, com descrição das técnicas, equipamentos e ferramentas, bem como para a remoção de escombros, foi elaborada ?	
5 - Para cada uma das operações prevista de demolição foram identificados e listados os riscos, em função das técnicas, equipamentos e máquinas a utilizar ?	

Quadro n.º 13 (cont.)	
6 - Estes riscos quais podem ser evitados ? Como proceder ?	
7 - Os riscos que não podem ser evitados, foram avaliados no sentido de os controlar e dos combater na sua própria origem ?	
8 - As opções técnicas previstas para a demolição, correspondem ao nível actual de evolução das mesmas ?	
9 - Foi feita a planificação da prevenção das operações de demolição, numa óptica de todos os utilizadores ? Os métodos e equipamentos de trabalho estão devidamente adaptados à dimensão humana dos trabalhadores ?	
10 - Analisaram-se os equipamentos e ferramentas perigosos a usar na demolição, no sentido de os substituir por outros isentos de perigo, ou menos perigosos ?	
11 - Sempre que possível foram previstas medidas de prevenção colectiva e apenas na impossibilidade e/ou em complemento destas, foram previstas medidas de protecção individual ?	
12 - Foi elaborada a medição das quantidades de trabalho para cada uma das operações acima referidas e o cálculo da duração adequada das mesmas ?	
13 - Foi feita a programação dos trabalhos e foram determinadas as cargas de mão-de-obra e de equipamentos de demolição ?	
14 - Foi verificada a eventual execução de operações incompatíveis entre si, que possam ser realizadas no mesmo local e em simultâneo ?	
15 - Foi feito o estudo do estaleiro, da implantação de eventual equipamento fixo de trabalho e de apoio, do parque de máquinas, dos depósitos de escombros, da circulação rodoviária e pedonal, em função do terreno disponível e do imóvel a demolir ?	
16 - Os princípios gerais de prevenção encontram-se verificados, ou é necessário alterar o projecto, nomeadamente nas suas opções arquitectónicas, técnicas e organizativas ?	
17 - Qual a estimativa de custos ? É compatível com o orçamento disponibilizado pelo dono de obra para a fase de demolição, ou deve-se alterar o projecto ?	

5.3 – AS ALTERAÇÕES DAS OPÇÕES ARQUITECTÓNICAS, TÉCNICAS E ORGANIZATIVAS NA FASE DE PROJECTO

Nos termos do ponto n.º 2 do artigo 4º do Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho, “Os autores de projecto devem atender aos princípios gerais de prevenção, em especial nas opções arquitectónicas, técnicas e organizativas, que se destinem a planificar os trabalhos ou as suas fases, bem como à previsão do prazo para na realização desses trabalhos”.

O preceito legal acima referido pode ser interpretado, como dispendo os autores de projecto de “três ferramentas” das quais se podem socorrer durante a elaboração dos mesmos, a fim de cumprirem com os princípios gerais de prevenção e que são as seguintes:

- Proceder a alterações das opções arquitectónicas.
- Proceder a alterações das opções técnicas.
- Proceder a alterações das opções organizativas.

Proceder a alterações das opções arquitectónicas:

Significa alterar o projecto de arquitectura relativamente aos aspectos que possam interferir com as condições de segurança e saúde no trabalho.

Tem a ver por exemplo com tornar mais fácil a montagem de um andaime, porque o edifício é mais regular e há locais onde se pode proceder à sua amarração. Afastar o edifício de uma falésia porque durante a construção é necessário circular muito nessa zona e podem ocorrer acidentes.

Proceder a alterações das opções técnicas:

Significa usar as técnicas construtivas adequadas de modo garantir a execução da obra nos prazos previstos e a minimizar os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores.

As técnicas devem conter sempre que possível, os elementos de prevenção dos riscos incorporados quer nos equipamentos, quer nos elementos de construção. Tem a ver por exemplo com o uso de cofragens para execução de pilares, que integrem as plataformas de betonagem e as escadas de acesso, ambas munidas dos respectivos guarda corpos e se encontrarem em bom estado de conservação e não o sistema tradicional de cofragem onde o improvisado e a omissão domina.

Proceder a alterações das opções organizativas:

Significa alterar a programação das operações a executar, tendo em atenção a concentração de trabalhadores e de equipamentos a operar no mesmo local e em simultâneo.

A organização e a coordenação do trabalho resultam seriamente dificultadas, quando a concentração desses recursos além de elevada é irregular, quando os trabalhadores em questão têm profissões diferentes e nomeadamente quando às diferentes profissões correspondem ainda diferentes empregadores. Deve-se sempre tentar evitar, que no mesmo local sejam simultaneamente realizadas actividades incompatíveis, por exemplo a soldadura e a pintura. De facto, algumas tintas contêm solventes inflamáveis e se ambas as actividades ocorrerem em simultâneo e no mesmo espaço, pode resultar em incêndio ou explosão. O prazo de construção deverá ser determinado de modo a eliminar as disfunções acima referidas e a permitir uma eficaz coordenação do trabalho.

As alterações às opções arquitectónicas, técnicas e organizativas podem ser feitas as três em simultâneo, só duas, ou apenas uma, havendo pois oito combinações possíveis de formas de fazer cumprir com os princípios gerais de prevenção durante a fase de projecto, conforme seguidamente se descreve e exemplifica:

Quadro n.º 14 – As combinações possíveis para as alterações das opções Arquitectónicas, Técnicas e Organizativas.

Opções:	Arquitectónicas	Técnicas	Organizativas
Primeira	Sim	Sim	Sim
Segunda	Sim	Sim	Não
Terceira	Não	Sim	Sim
Quarta	Sim	Não	Sim
Quinta	Sim	Não	Não
Sexta	Não	Sim	Não
Sétima	Não	Não	Sim
Oitava	Não	Não	Não

Primeira - Todas as opções são alteradas:

É o caso em que as alterações às opções arquitectónicas, obrigam a alterar as opções técnicas e estas por sua vez obrigam a alterar as opções organizativas.



Fig. n.º 55 – O edifício Vodafone em fase de acabamentos, em Lisboa.

Tome-se o exemplo de uma opção arquitectónica de um projecto que previa unir ao nível do terceiro andar, os dois corpos de um edifício de escritórios que distam cerca de trinta metros entre si, neste terceiro corpo seriam instalados os escritórios da administração, o vão sob o referido corpo deveria ser livre, fig. n.º 55.

A opção técnica construtiva ao nível da estrutura, não poderia pois recorrer ao uso de pilares, sendo necessário o recurso à técnica de construção de pontes, nomeadamente o cimbria ao solo e o pós-esforço, fig. n.º 56.

As opções organizativas seriam adequadas às opções acima referidas, mas se durante a elaboração do projecto se chegasse à conclusão que esta opção arquitectónica, técnica e organizativa implicava custos muito superiores ao orçamento disponível, então haveria necessidade de proceder a alterações das três opções.

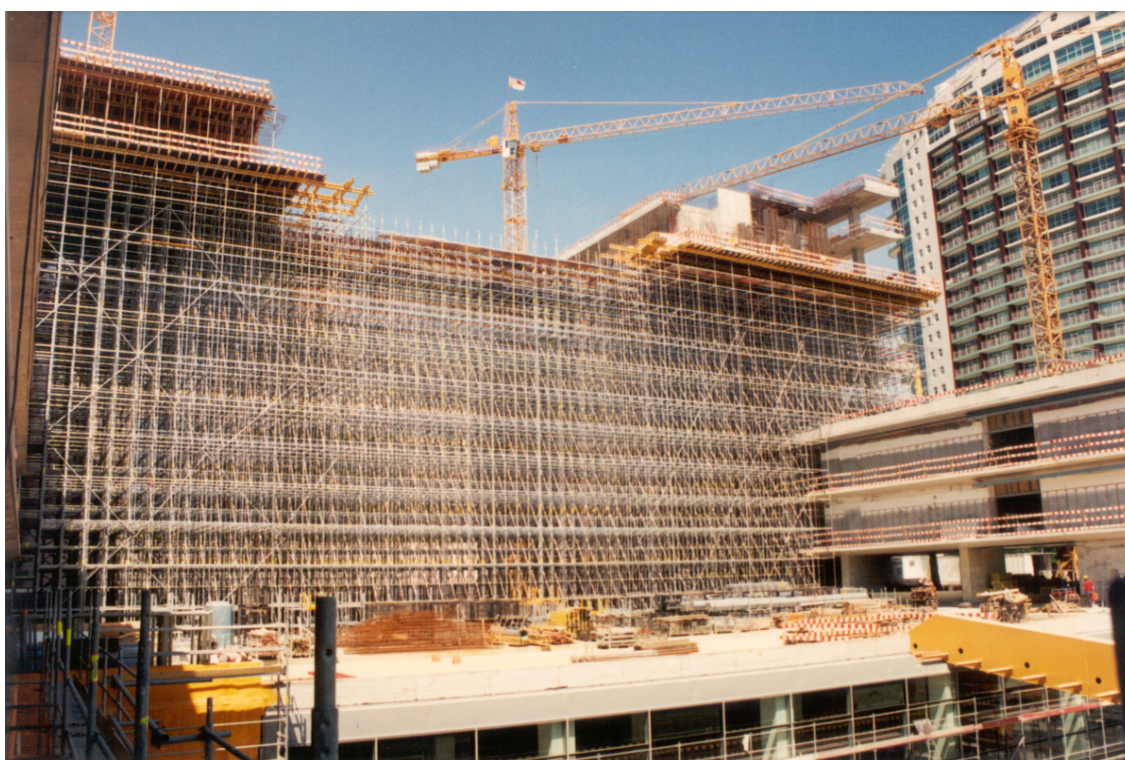


Fig. n.º 56 – O sistema cimbria ao solo no edifício Vodafone, em Lisboa.

Como exemplo de alteração à opção arquitectónica, poder-se-ia admitir entre outras, o uso de pilares para suportar o terceiro corpo, o que iria alterar radicalmente as opções técnicas, pois poder-se-ia usar uma estrutura

constituída por pórticos. Opções técnicas distintas exigem diferentes operações em obra, com rendimentos distintos e necessitando de recursos específicos. Resultando pois, alteração quer do tipo, quer da quantidade da mão-de-obra e dos equipamentos de apoio, resultando ainda alterados quer o prazo de execução dos trabalhos, quer os respectivos custos.

Segunda - As opções arquitectónicas e técnicas são alteradas, mantendo-se as opções organizativas:

Não se conhecem casos em seja possível alterar as opções arquitectónicas e técnicas para fazer cumprir com os princípios gerais de prevenção na fase de projecto, sem serem alteradas as opções organizativas.

Se à alteração das opções arquitectónicas corresponde geralmente alteração das operações e das quantidades de trabalho, à alteração das opções técnicas, corresponde geralmente alteração das qualificações e quantidade de mão-de-obra e/ou do tipo e quantidade de materiais e/ou dos equipamentos de apoio, obrigando seguramente à alteração das opções organizativas, da duração e da coordenação dos trabalhos.

Terceira - As opções técnicas e organizativas são alteradas, mantendo-se as opções arquitectónicas:

Caso surja uma técnica construtiva nova que deva ser aplicada nos termos do quinto princípio geral de prevenção, ou ainda por motivos de ordem económica ou outra, seja necessário alterar a técnica construtiva inicialmente prevista, implica geralmente ser necessário alterar as opções organizativas.

Por exemplo, em revestimentos interiores de paredes, tem-se verificado em alguns casos a substituição do reboco tradicional por estuque projectado, fig. n.º 57.

Neste caso mantém-se a opção arquitectónica mas não a opção técnica, pois os recursos mão-de-obra, materiais e máquinas são radicalmente alterados, pelo que a duração das operações vai ser distinta o que obriga à alteração das opções organizativas.



Fig. n.º 57 – A aplicação do estuque projectado.

Quarta - *As opções arquitectónicas e organizativas são alteradas, mantendo-se as opções técnicas:*

Por exemplo um edifício de apartamentos, com varandas de vãos normais apenas na zona das cozinhas. Caso agora se pretendesse alterar a opção arquitectónica, no sentido de também os quartos e salas serem dotados de varandas do mesmo tipo.

As opções arquitectónicas seriam obviamente alteradas, pelo aumento da área de varandas. Embora as opções técnicas construtivas se mantivessem, as quantidades de trabalho seriam aumentadas, tendo como consequência os prazos de construção serem dilatados, ou para os manter à necessidade de afectar mais recursos, o que obrigaria sempre a alterar as opções organizativas.

Quinta - *As opções arquitectónicas são alteradas, mantendo-se as opções técnicas e as organizativas:*

Caso inicialmente estivesse prevista uma consola com um vão de quatro metros em betão armado e por motivos de estabilidade estrutural, ou outros, o vão fosse reduzido para dois metros, neste caso a opção arquitectónica seria alterada, mas a opção técnica construtiva seria mantida. Se a redução da quantidade de trabalho fosse pequena, então não haveria necessidade de alterar as opções organizativas.

Sexta - *As opções técnicas são alteradas, mantendo-se as opções arquitectónicas e organizativas:*

Não sendo muito vulgar pode-se considerar o caso de aplicação de portas interiores em madeira com o sistema tipo “vicaima”. Há alguns anos o sistema de aplicação de “portaros” consistia em aparafusar à alvenaria bolachas de aglomerado de madeira, onde posteriormente com cola branca era fixado o aro já acabado e respectiva porta.



Fig. n.º 58 – A aplicação dos aros com espuma de colagem.

Como em alguns casos esta colagem dava problemas durante a fase de exploração, o sistema evoluiu, passando a fixação do referido aro a ser feita através de espuma rígida de colagem, em substituição das anteriores bolachas, fig. n.º 58. As opções arquitectónicas e organizativas não foram alteradas, pois a mão-de-obra requerida e da duração da operação não sofreram alterações significativas, apenas tendo sido alterada a opção técnica de fixação do aro.

Sétima - As opções organizativas são alteradas, mantendo-se as opções arquitectónicas e técnicas:

É o caso típico de alteração das opções organizativas, são casos em que se verifica haver risco para a segurança e saúde no trabalho, por motivo de haver elevadas cargas de recursos, ou por haver diversas operações a decorrer no mesmo local em simultâneo, pretende-se resolver o problema reprogramando os trabalhos e eventualmente dilatando os prazos de execução, sem que as opções técnicas e arquitectónicas sejam alteradas. A título de exemplo, considere-se um espaço destinado a escritórios e armazéns, onde está programado em simultâneo as seguintes operações, pintura das paredes, montagem do tecto falso, respectiva iluminação, detecção de incêndios e ar condicionado, sendo ainda aplicado o pavimento, necessitando este último de três dias de não utilização após a aplicação. Resulta pois haver necessidade de programar as referidas operações, executando-as segundo uma sequência específica e com prazos de execução adequados, evitando desta forma consequências negativas quer para a segurança, quer para a qualidade dos trabalhos. Caso a dimensão do espaço seja suficiente, pode ser possível compatibilizar todas as operações sem que surjam problemas de coordenação dos trabalhos, caso contrário pode ser necessário dilatar o prazo de execução da obra.

Oitava - Nenhuma das opções é alterada:

Significa estarem verificados os princípios gerais de prevenção.

ESTUDO DE UM CASO: - Para melhor esclarecer as alterações às opções arquitectónicas, técnicas e organizativas, atenda-se ao caso da cobertura da praça do Pavilhão de Portugal no Parque das Nações, em Lisboa.



Fig. n.º 59 – O Pavilhão de Portugal, em Lisboa.

O projecto é da autoria do arquitecto Álvaro Siza Vieira. O edifício é constituído por dois corpos rectangulares, do topo dos quais se suspende um “lençol em betão armado”, que serve de cobertura a uma grande praça cujas dimensões são aproximadamente as seguintes, 60 metros de comprimento, 50 metros de largura e 13 metros de altura nos pontos de suspensão. Esta solução arquitectónica é pouco vulgar e como tal exigiu técnicas construtivas igualmente pouco vulgares em edifícios, mas pelo arrojo desta cobertura, o Pavilhão de Portugal tornou-se um edifício de referência em Lisboa, fig. n.º 59.

A Solução Construída:

A opção arquitectónica escolhida para a cobertura da grande praça é constituída por uma cobertura tipo casca em betão armado betonado no local, sendo suportada por armaduras activas de aço, amarradas nos topos dos dois corpos do edifício, fig. n.º 60.



Fig. n.º 60 – Pormenor da amarração da cobertura da praça do Pavilhão de Portugal, em Lisboa.

Ainda que não se tenha tido acesso a dados sobre a construção do mesmo, esta opção arquitectónica impõe opções técnicas e organizativas muito específicas, geralmente usadas na construção de pontes.

De facto, para construir a dita cobertura terá sido necessário montar guias de grandes dimensões, usar máquinas de cortar e dobrar varões de aço, vibradores, equipamento de amassadura de betão e respectivas bombas, equipamento para instalar e controlar o pós-esforço.

Terá sido usado o sistema cimbre ao solo para suportar as cofragens, fig. n.º 56, onde terão sido aplicadas as armaduras passivas, bem como as

bainhas e as armaduras activas, tendo o betão sido posteriormente aplicado e vibrado. Após a respectiva cura, terá sido aplicado o pós-esforço nas armaduras activas, tendo-se seguidamente procedido à desmontagem do cimbra e da cofragem.



Fig. n.º 61 – O sistema cimbra ao solo na Ponte Europa, em Coimbra.

Esta técnica está bastante testada em pontes de pequena altura, podendo ser usada em boas condições de segurança, considera-se que no equipamento e nas cofragem terão sido incorporados os respectivos guarda corpos e redes de segurança e ainda, que a estrutura do cimbra terá sido devidamente dimensionada, bem como a sua ligação ao solo, fig. n.º 61.

Quanto à organização e coordenação do trabalho esta técnica impõe contudo alguns cuidados suplementares, pois durante vários meses o espaço

da praça terá estado interdito a outros tipos de trabalhos, por imposição da utilização do sistema de cimbra ao solo para suporte das cofragens.

A construção apresenta riscos potenciais de queda de altura, de queda de objectos, de esmagamento, de feridas nas mãos, de electrocussão, de dermatose e de pneumoconiose, entre outros, obrigando ao uso de diverso equipamento de protecção colectiva e de protecção individual. Os riscos estão latentes durante todo o período de utilização do equipamento inclusivo durante a sua montagem e desmontagem, a eles estão sujeitos, todos os trabalhadores e visitantes que circulem nas suas imediações.

Considera-se que para a solução construída, os princípios gerais de prevenção terão sido verificados durante a elaboração do projecto, mas caso algum destes princípios não tivesse sido verificado, ter-se-ia procedido a alterações às opções arquitectónicas e/ou às opções técnicas e/ou às opções organizativas, nos seguintes termos:

- a) Condicionantes do Terreno, pois havia diversos riscos potenciais, nomeadamente:
 - Contaminação química, pois anteriormente estiveram instaladas na zona empresas petrolíferas.
 - A proximidade do rio.
 - O nível freático elevado.
 - A fraca capacidade de carga do solo.
 - Eventuais redes aéreas e subterrâneas.
- b) Fase de Construção, a opção arquitectónica obriga ao uso de técnicas especiais, que por sua vez condicionam a programação e coordenação dos trabalhos. Considera-se terão sido tomadas as medidas de prevenção adequadas às técnicas construtivas previstas e a programação e coordenação dos trabalhos adequado às cargas de mão-de-obra e de equipamentos impostos pelo prazo de construção, que neste caso não pode ser dilatado pois a data de inauguração já há muito está definida.

- c) Fase de Exploração, considera-se que em função da opção arquitectónica, dos materiais e dos equipamentos incorporados, terá sido equacionada a segurança dos usufrutuários, bem como dos trabalhadores que procedem à limpeza e manutenção da cobertura, e terão sido definidas as técnicas e os meios que lhes permitam fazer os trabalhos em segurança.
- d) Fase de Demolição, considera-se que terá sido definida a técnica de demolição a usar quando a cobertura vier a ser demolida, em função da envolvente do edifício, do potencial de recuperação de elementos de construção, equipamentos e materiais usados durante a construção, visando os valores ambientais.

Os autores de projecto devem em primeira linha avaliar os custos de construção e os custos de manutenção associados a cada projecto, apenas em segunda linha devem estimar os custos de demolição, pois se por um lado a probabilidade desta última vir a acontecer é remota, por outro lado o seu valor é geralmente muito inferior ao dos dois primeiros.

Se os orçamentos disponíveis não comportarem os custos de algumas destas opções, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, pode uma solução viável e segura ser rejeitada por razões de ordem meramente económica, devendo-se então procurar soluções alternativas.

Caso não tivesse havido recursos económicos suficientes para executar a “pala” e se o objectivo fosse “apenas” dotar a referida praça, de uma cobertura que permitisse o sombreamento da mesma, então haveria diversas outras soluções possíveis, mais tradicionais seguramente, mas também mais económicas e mais rápidas de construir, podendo mesmo recorrer-se a soluções pré-fabricadas.

Uma Solução Alternativa:

Imagine-se uma malha quadrada com pilares metálicos implantados nos nós da mesma, que iriam suportar uma cobertura também metálica ou

eventualmente de materiais sintéticos, à semelhança de outras coberturas também existentes no Parque das Nações em Lisboa, fig. n.º 62.

A opção técnica construtiva passaria por colocar criteriosamente negativos no solo para futura fixação dos referidos pilares. Estes elementos seriam pré-fabricados numa indústria metalomecânica e na fase final da construção do edifício, mesmo após a aplicação do pavimento exterior, seriam os pilares fixados com parafusos, anilhas e porcas aos negativos.

A cobertura seria igualmente pré-fabricada e seria fixada de forma idêntica, agora aos pilares já previamente montados.



Fig. n.º 62 – Uma cobertura no parque das Nações, em Lisboa.

A opção organizativa seria constituída por equipas de montagem devidamente treinadas, em número adequado ao prazo para realização da obra. O tempo de montagem seria curto, pois devido ao recurso à pré-fabricação, as operações seriam poucas, simples e repetitivas, sem contudo o trabalho se tornar monótono.

Entretanto, o exterior dos dois corpos do edifício já estariam concluídos, apenas haveria trabalhos de limpeza e acabamentos no interior dos mesmos, o que significa que a área correspondente à dita praça estaria livre e desimpedida.

Como a praça corresponde a uma área grande, seria ainda possível reduzir o prazo de montagem recorrendo a várias equipas de trabalho, sem que fossem criados problemas de coordenação.

Contudo esta solução também apresenta riscos, nomeadamente de queda em altura, de esmagamento, de feridas nas mãos e de electrocussão, sendo também conhecidas as técnicas preventivas a implementar.

Além da formação e informação dos trabalhadores, deveriam ser usados andaimes regulamentares, com dispositivos de fixação ao pavimento quando não se estivessem a deslocar, auto grua telescópica regulamentar com todos os dispositivos de segurança.

Deveriam também ser usadas ferramentas adequadas, nomeadamente berbequins alimentados por acumuladores de energia, bem como equipamentos de protecção individual, nomeadamente capacete, botas com palmilha de aço e luvas.

Durante a fase de projecto seriam verificados os princípios gerais de prevenção para todo o ciclo de vida do imóvel e caso algum não estivesse a ser verificado, proceder-se-ia a alterações às opções arquitectónicas, técnicas e organizativas, como já anteriormente se viu.

Os custos desta solução alternativa mais tradicional, seriam seguramente uma fracção dos custos da solução efectivamente construída, mas então não se estaria seguramente aqui a falar da cobertura da praça do Pavilhão de Portugal.

Durante a fase de exploração, a limpeza e manutenção seria fácil, recorrer-se-ia a plataformas móveis com guarda corpos acedendo-se ao topo dos pilares e à cobertura e com ferramentas e equipamentos simples, pelo que os trabalhos seriam executados em segurança, seria ainda possível ter pilares e módulos de cobertura disponíveis em armazém, prontos para substituir os elementos instalados que eventualmente se danificassem.

Durante a fase de demolição, recorrer-se-ia à técnica da desconstrução usando o mesmo tipo de equipamentos e ferramentas usados na construção, não seriam colocados grandes riscos nesta actividade e os elementos de construção poderiam ser reutilizados quase de imediato.

6 – CONCLUSÕES

No presente trabalho pretendeu-se dar ênfase às obrigações dos autores de projecto, no que respeita à aplicação dos princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos mesmos.

As acções que as organizações com responsabilidade nesta área têm desenvolvido, conjugadas com a cobertura que os meios de comunicação social têm dado aos casos de acidentes de trabalho graves, têm tido repercussão na sociedade Portuguesa, sentindo-se um aumento de preocupação com a segurança e saúde no trabalho.

Os autores de projecto que concluíram recentemente a sua formação académica estão em alguns casos mais sensibilizados para esta problemática, ao integrarem-se no mercado de trabalho funcionam como divulgadores da mesma junto de outros mais experientes.

Programar e organização do trabalho de uma forma livre e independente das condicionantes comerciais ou políticas, tendo como primeira preocupação a segurança e saúde no trabalho não é matéria fácil, muito menos quando esta é feita durante a elaboração do projecto, ou seja com a inevitável desfasagem no tempo em relação à construção.

Quando o *dono de obra é público*, algumas vezes as aberturas de concursos e as conclusões das obras estão condicionadas por calendários que pouco têm a ver com a própria obra. Não importa se ocorreram atrasos na elaboração do projecto, na abertura do concurso, na adjudicação ou mesmo na consignação da empreitada, nem se durante a construção houve suspensão dos trabalhos devido a intempéries, ou outras causas, ou ainda se o projecto sofreu entretanto alterações, pois a obra tem de estar concluída na data “correcta”. As possíveis consequências desta atitude para a sinistralidade laboral são geralmente relegadas para segundo plano.

Quando o *dono de obra é privado* e estão em causa projectos de edifícios residenciais, alguns dos seus autores apenas elaboram as peças

mínimas exigidas pelas Câmaras Municipais, para efeito de emissão do respectivo alvará de licenciamento ou autorização de construção. Ainda que nestes casos as soluções arquitectónicas sejam correntes, bem como as soluções técnicas e organizativas, o nível de indefinição do projecto é em alguns casos elevado, sendo vulgar durante a fase de construção, surgirem por iniciativa do dono de obra diversas alterações, as quais muitas vezes não são sequer comunicadas aos autores de projecto. Esta situação decorre entre outros, do facto de alguns donos de obra terem sérias dificuldades em perceber o projecto durante a sua elaboração, tendo uma percepção melhor quando o vêem materializado, através da construção da própria obra. Quanto à organização do trabalho, muitas vezes a programação assenta apenas no gráfico de Gantt, onde qualquer semelhança com o desenrolar da obra apenas poderá ser resultado de mera coincidência. A estimativa de custo da obra muitas vezes resulta da multiplicação do preço do custo por metro quadrado definido pela autarquia, pela área de construção do imóvel.

As obras particulares não residenciais têm muitas vezes prazos de construção muito rígidos, quantas vezes desconhecidos durante a elaboração do projecto e nem sempre adequados às características dos empreendimentos. Estes prazos são muitas vezes definidos pelos departamentos comerciais das empresas, não demonstrando qualquer respeito nem sensibilidade por quem executa a construção. Como o atraso é sinónimo de pagamento de multas e o aspecto económico é determinante, resulta que tudo o resto fica em segundo plano, nomeadamente a segurança e saúde no trabalho.

Verifica-se pois que em Portugal a programação e organização do trabalho é dificilmente controlável a partir da fase de projecto, para que tal comece a ser uma realidade é necessário uma verdadeira mudança de mentalidade da generalidade dos intervenientes do processo construtivo e que passa por responsabilizar fortemente quem efectivamente decide.

Nos últimos anos porém, tem havido alguma evolução nas técnicas usadas na construção, nomeadamente quanto à utilização de novos

equipamentos, como as redes de segurança, andaimes de melhor qualidade, escavadoras com martelos pneumáticos incorporados.

Uma grande alteração da técnica construtiva seria por exemplo o maior recurso à pré-fabricação, que continua a ser pouco usada, ainda que tenha vantagens em termos de segurança e saúde no trabalho. A pré-fabricação, por estar associada a um grande número de operações repetitivas, permite uma preparação exaustiva do processo de trabalho. Permite ainda produzir em fábrica os elementos construtivos a incorporar na obra, o que permite reduzir quer o número, quer o tempo de execução das operações em obra. De facto, basta montar os elementos construtivos já acabados, estando menos trabalhadores sujeitos aos riscos e durante menos tempo. Como já foi referido, a pré-fabricação também tem vantagem em fase de demolição, quer em termos de segurança e saúde no trabalho, quer em termos ambientais. Pois além de facilitar o trabalho das equipas de demolição, permite a recuperação de materiais e de elementos de construção, no sentido de virem a ser reutilizados noutras obras.

Há muita gente avessa à mudança, quando são confrontados com a inovação sentem desconfiança, o que dificulta um maior recurso à pré-fabricação. Para que esta vingue é necessário uma mudança de atitude dos autores de projecto, dos empreiteiros, dos donos de obra, mas sobretudo dos consumidores finais, pois se estes últimos considerarem a pré-fabricação como uma menos valia para o produto, então o dono de obra a rejeita-a seguramente.

No universo dos intervenientes no processo construtivo, verifica-se que os autores de projecto têm um papel fundamental na implementação efectiva das medidas de segurança e saúde no trabalho. Quer pelo seu nível cultural e de formação académica, quer pelo facto da sua intervenção se encontrar a montante do processo construtivo e por funcionar como charneira do mesmo, têm efectivamente os autores de projecto fortes responsabilidades, quer na implementação das regras da segurança e saúde no trabalho da construção,

quer na alteração das mentalidades dos restantes intervenientes, nomeadamente dos donos de obra e dos empregadores.

Espera-se que a presente dissertação, venha a contribuir para o esclarecimento do significado de atender aos princípios gerais de prevenção durante a elaboração dos projectos e venha a motivar os seus autores para a sua efectiva aplicação.

Prossecação do Trabalho:

A continuação do presente trabalho, poderá passar pela aplicação da metodologia agora proposta a casos concretos de elaboração de projectos, avaliando nomeadamente:

- a) A receptividade à aplicação da mesma por parte dos autores de projecto e dos donos de obra.
- b) O número de horas de trabalho em fase de projecto, necessárias à sua aplicação, em função do tipo de projecto em causa.
- c) Os tipos e profundidade de alterações às opções arquitectónicas, técnicas e organizativas impostas, para cada tipo de projecto.
- d) Consequências efectivas da aplicação da mesma na sinistralidade laboral na construção, numa perspectiva do ciclo de vida dos imóveis.
- e) Sugestões de alteração da metodologia e respectiva justificação.

A validação da aplicação da presente metodologia deve ser perspectivada numa óptica que abranja vários tipos de projectos, nomeadamente de edifícios, túneis, pontes e estradas.

Numa primeira fase seriam analisados apenas os pontos referentes às alíneas a), b), c) e e), pois tudo se passa em fase de projecto, ou seja durante uma faixa de tempo relativamente reduzida.

Numa segunda fase seria também analisada a alínea d), ou seja as consequências efectivas da aplicação desta metodologia na sinistralidade laboral na construção. Tendo a metodologia sido aplicada na fase de projecto, seria agora necessário verificar as consequências da mesma nos índices de sinistralidade, durante todo o ciclo de vida dos respectivos imóveis, o que corresponde a um intervalo de tempo francamente mais dilatado.

Seria pois necessário conceber indicadores de sinistralidade que permitissem evidenciar e diferenciar os sinistros, consoante os mesmos tivessem origem em deficiências provenientes da fase de projecto, ou tivessem

origem em deficiências já da fase de construção, de exploração, ou de demolição.

Se para a fase de construção esta proposta de trabalho já é complexa e morosa (basta pensar que desde que se inicia um projecto até que se obtém a respectiva licença de construção decore geralmente mais de um ano), seguindo-se a fase de construção com prazos raras vezes inferiores a dois anos. A informação obtida deveria ainda ser analisada e compilada, bem como eventuais inquéritos a acidentes de trabalho que tivessem ocorrido, trabalho este também moroso.

Se por fim se atendesse à necessidade de analisar vários projectos dos vários tipos em causa, poder-se-ia concluir que este seria um trabalho para cerca de uma década. Caso se pretendesse analisar desta forma as fases de exploração e demolição, então será o trabalho para uma vida.

Assim, a análise para a fase de exploração deveria incidir sobre imóveis já nessa fase de utilização. Seriam então analisados os respectivos projectos, mas agora à posteriori, no sentido de avaliar a eventual aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto pelos seus autores, numa perspectiva da fase de exploração do imóvel. Pretender-se-ia relacionar as deficiências detectadas em fase de projecto, com a sinistralidade verificada na fase de exploração para a generalidade dos utilizadores.

Para a fase de demolição, por maioria de razão os procedimentos seriam idênticos aos da fase de exploração, com as necessárias adaptações.

Qualquer sistema de indicadores carece de uma recolha de dados adequada e objectiva, devendo ser feita de uma forma sistemática e apoiada nomeadamente pela Inspeção-Geral do Trabalho e pelas Câmaras Municipais.

A aplicação da presente metodologia, poderá vir a representar o primeiro passo para que a nível dos gabinetes de projecto, venham a ser implementados sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho durante a elaboração dos mesmos, contribuindo quer para a melhoria da gestão e da organização dos referidos gabinetes, quer ainda para a redução da sinistralidade na construção.

7 – Bibliografia

- Alves Dias, Luís e Fonseca, Manuel (1996):** *Plano de Segurança e Saúde na Construção*, IDICT/IST, Lisboa, Portugal
- Alves Dias, Luís e Coble, Richard (1999):** *Construction Safety Coordination in the European Union - CIB Publication 238*, CIB Working Commission W99, Lisboa, Portugal
- Alves Dias, Luís (2002):** *Coordenação de Segurança e Saúde na Construção*, IST, Lisboa Portugal
- Branco, Fernando; Brito, Jorge e Santos, José (1998):** *Manual de Aplicação de Óleos Descofrantes de Base Vegetal em Estaleiros de Obra*, IST, Lisboa, Portugal
- Cabral, Fernando e Roxo, Manuel (1996):** *A Coordenação de Segurança*, IDICT, Lisboa, Portugal
- Cabral, Fernando e Roxo, Manuel (1996):** *Segurança e Saúde no Trabalho da Construção – Os Novos Instrumentos de Prevenção*, IDICT, Lisboa, Portugal
- Comissão Europeia (1996):** *Guia para a Avaliação de Riscos Profissionais nos Locais de Trabalho*, SPOCE, Luxemburgo
- Cardoso Teixeira, José (2002):** *Coordenação de Segurança em fase de Projecto*, em “2º Colóquio Internacional da Segurança e Saúde no Trabalho”, Região Norte da Ordem dos Engenheiros, Porto, Portugal
- Casals, Miquel (2001):** *International Conference on “Costs and Benefits related to Quality and Safety in Construction”*, Miquel Casals, Barcelona, Espanha
- Chaves, Rui (2000):** *Notas práticas sobre a Lei de Acidentes de Trabalho*, em Fórum da Segurança, Exponor, Porto, Portugal
- Fontes Machado, Luís (1996):** *Manual de Segurança no Estaleiro*, IDICT/AECOPS, Lisboa, Portugal
- FEMCVT, (1991):** *Do Projecto ao Estaleiro*, IEFP, Lisboa, Portugal

- Hinze, Jimmie (2000):** *Designing for the Life Cycle Safety of Facilities*, International Conference on “Designing for Safety and Health Proceedings”, ECI, London, UK
- IDICT (1997):** *Livro Verde dos Serviços de Prevenção das Empresas*, IDICT 2ª edição, Lisboa, Portugal
- IDICT (1999a):** *Livro Branco dos Serviços de Prevenção das Empresas*, IDICT, Lisboa, Portugal
- IDICT (1999b):** *Coordenação de Segurança na Construção, Perspectivas de Desenvolvimento*, IDICT, Porto, Portugal
- IDICT (2001):** *As Fibras Industriais e a Saúde*, IDICT, Lisboa, Portugal
- IDICT (2002):** *Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, Directrizes Práticas da OIT*, IDICT, Lisboa, Portugal
- IEFP (1991):** *Revista Dirigir n.º 21*, ATID, Lisboa, Portugal
- IEFP (1994):** *Revista Dirigir n.º 30*, ATID, Lisboa, Portugal
- ISSA (2001a):** “Dynamic Management of Health and Safety in the Constructions Industry Practicable Solutions” proceedings of the XXVI th International Symposium ISSA Construction, Paris, France
- ISSA (2001b):** “Coordination of Safety and Health at Temporary or mobile construction sites” on XXVI th International Symposium ISSA Construction, Paris, France
- Neves da Silva, A. (1989):** *Construir em Qualidade*, AECOPS, Lisboa Portugal
- Oliveira, Fraga (2000):** *Valor e Responsabilidade em Matéria de Segurança, enfoque da Inspeção do Trabalho*, em Fórum da Segurança, Exponor, Porto, Portugal
- Oliveira, Fraga (2002):** *Coordenação de SST na Construção*, em “2º Colóquio Internacional da Segurança e Saúde no Trabalho”, Região Norte da Ordem dos Engenheiros, Porto, Portugal
- Sérgio Miguel, Alberto (1998):** *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*, Porto Editora 4ª edição, Porto, Portugal