



2º Congresso Nacional da Construção

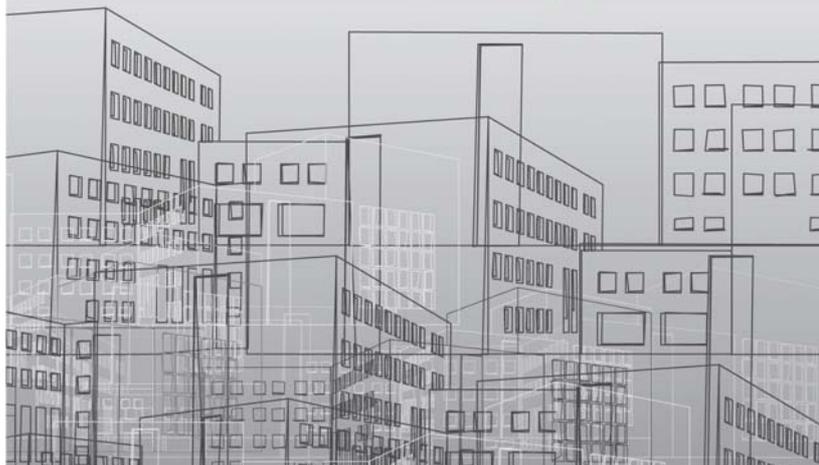
construção2004

REPENSAR A CONSTRUÇÃO

Porto > 13 a 15 Dez.2004



INSTITUTO DA
CONSTRUÇÃO



Sessão de Actualização Técnica

GESTÃO, INFORMAÇÃO E SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

Luís Alves Dias	Instituto Superior Técnico
Fernando Almeida Santos	Tabique
Alfredo Soeiro	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Jorge Moreira da Costa	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



REPENSAR A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO DA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

Luís Alves Dias

Sessão de Actualização Técnica sobre “Gestão, Informação e Segurança na Construção” organizada em 13 de Dezembro de 2004 no âmbito do 2.º Congresso Nacional da Construção 2004 - FEUP, Porto.

Dezembro de 2004

Repensar a Segurança e Saúde no Trabalho da Construção em Portugal

Lúis Alves Dias, IST – DECivil, Lisboa

RESUMO

A Directiva Estaleiros (92/57/CEE), publicada em 1992, foi objecto de uma primeira transposição para a legislação nacional em 1995, uma segunda através do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro, produzindo efeitos praticamente a partir do início de 2004.

Essa Directiva, e consequentemente a legislação nacional, introduziu o conceito de coordenação de segurança e saúde baseado numa cadeia de responsabilidades distribuída e partilhada (incluindo o dono da obra e o autor do projecto), na exigência de documentos de prevenção de riscos profissionais (a comunicação prévia, o plano de segurança e saúde e a compilação técnica) e na consideração de intervenientes específicos no âmbito da segurança e saúde no trabalho da construção (os coordenadores de segurança e saúde para a fase de projecto e para a fase de execução).

No presente documento discute-se a nova abordagem da legislação citada, à luz de outra existente desde há vários anos aplicável ao sector da construção, e que importa compatibilizar tendo em conta as especificidades deste sector de actividade, aliás reconhecidas nos meios técnicos nacionais e internacionais e exigindo assim modos de actuação também específicos.

Pretende-se com esta discussão promover uma reflexão profunda sobre estas matérias entre os profissionais da construção que ao longo dos anos se têm dedicado à actividade da construção, dignificando-a. Repensar a segurança e saúde no trabalho da construção com a participação de todos estes profissionais da construção é sobretudo uma exigência da sociedade num contexto social e económico, mas também de desenvolvimento de um sector de actividade cada vez mais competitivo onde a evolução tecnológica obriga a uma constante reavaliação de riscos e medidas preventivas adequadas.

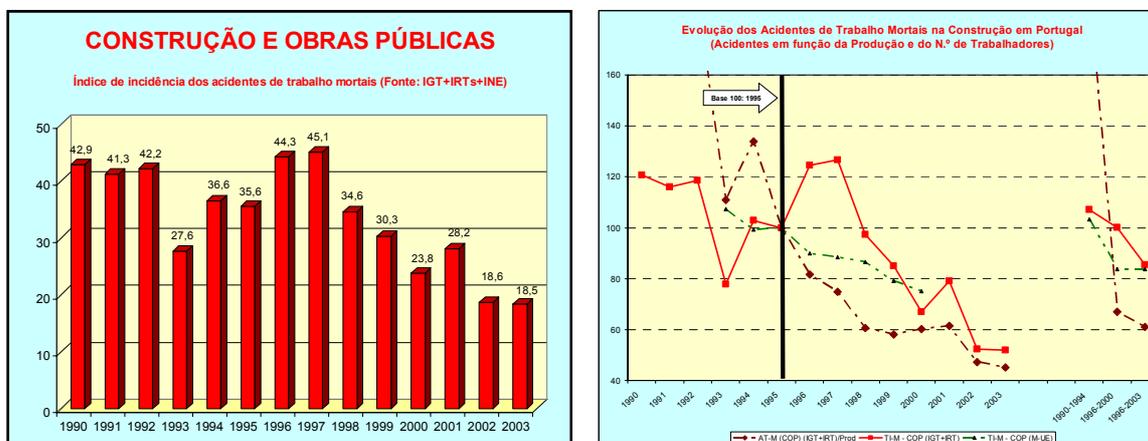
Palavras-chave: Construção; Segurança e Saúde no Trabalho; Coordenação de Segurança em Projecto e em Obra.

1. O SECTOR DA CONSTRUÇÃO E A SINISTRALIDADE LABORAL

No nosso país, o sector da construção regista uma produção total de cerca de 2,7% da produção na UE15 (cerca de 24 mil milhões de Euros em 2002), emprega cerca de 5,5% do conjunto dos trabalhadores na construção da UE15 (cerca de 600 000) e responde por cerca de 10% dos acidentes de trabalho mortais ocorridos neste sector de actividade na UE15, isto é, cerca do dobro do que representa em matéria de emprego. Em termos gerais e considerando os últimos anos, verifica-se que o sector da construção em Portugal representa cerca de 12% do emprego total nacional, regista cerca de 22% do total de acidentes de trabalho ocorridos no conjunto dos sectores de actividade, valor que sobe para 28% considerando apenas os acidentes mortais.

Alguns indicadores de sinistralidade laboral (em particular o número de acidentes de trabalho mortais na construção por 100 000 trabalhadores - cerca de 12 na UE15, EUA e Japão) diferem entre os 15 países da UE15, atingindo diferenças significativas. Em Portugal, este indicador é de cerca de 18, isto é, cerca de 50% superior ao da UE.

Por outro lado, o número de acidentes de trabalho mortais no sector da construção por cada mil milhões de Euros de produção em 2002, foi de cerca de 1,5 na UE e cerca de 5 em Portugal, isto é, mais de 3 vezes superior. Em Portugal, as causas dos acidentes de trabalho mortais na construção mais frequentes são, por ordem de importância, os relacionados com quedas em altura (cerca de 48%), esmagamentos (cerca de 22%), soterramentos (cerca de 11%) e electrocussão (cerca de 10%). Em termos de distribuição dos acidentes de trabalho mortais segundo a entidade promotora (públicas e particulares), verifica-se como seria de esperar uma maior incidência nas obras particulares (cerca de 70%) relativamente às obras públicas (cerca de 30%). Alguns destes indicadores de sinistralidades são apresentados na figura seguinte.

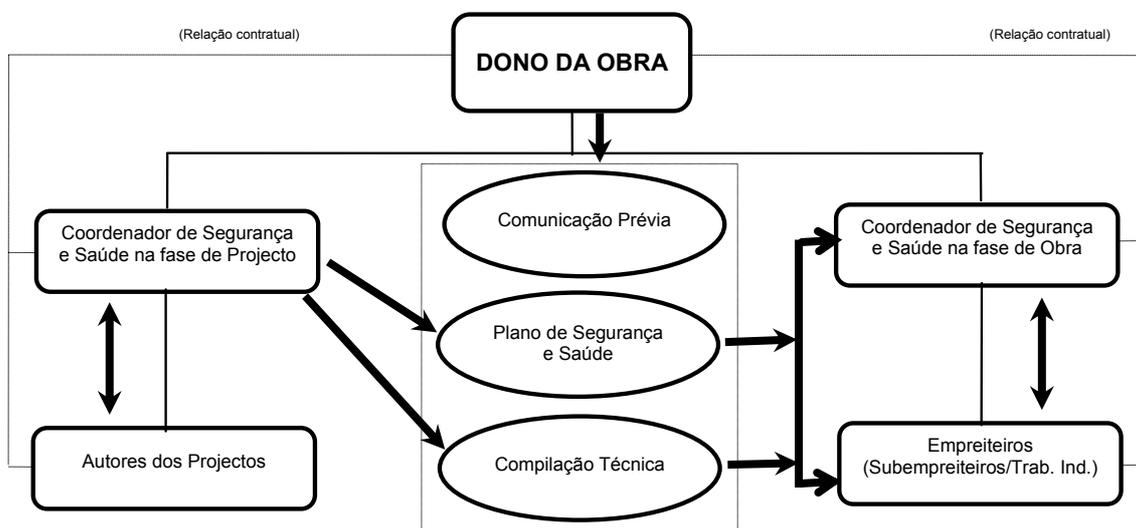


Estes números são de facto inaceitáveis do ponto de vista social e humano, mas também económico, e revelam o muito que há a fazer para melhorar a situação, particularmente em Portugal que registou um decréscimo de cerca de 7% nos acidentes mortais na construção comparando os 5 anos (1990-1994) anteriores à transposição da Directiva Estaleiros para o direito interno Português (1995) e os cinco anos posteriores (1996-2000), sendo que na UE15 esse decréscimo foi, no mesmo período, de cerca de 19%. Entre este último período e os 3 anos seguintes (2001 a 2003), regista-se um decréscimo de cerca de 39% para esse mesmo indicador.

Para a citada melhoria é necessário o esforço e contribuição de todos os intervenientes no processo de construção, incluindo outros com influência indirecta mas não menos importante, como é o caso das entidades oficiais responsáveis pela legislação e também as entidades ligadas ao ensino, em particular, as que organizam cursos técnicos no âmbito da construção.

2. A COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

A abordagem da Directiva Estaleiros para a implementação e melhoria da segurança e saúde na construção abrange as fases de concepção, execução dos trabalhos e a exploração/manutenção/utilização do produto construído, apresentando-se na figura seguinte um esquema onde se realçam as interligações entre os principais intervenientes no processo de construção e os citados documentos de prevenção de riscos profissionais.



Tal abordagem representou e continua a representar um desafio para a maioria dos intervenientes no processo de construção, habituados até então a encarar estas questões da segurança e saúde nos estaleiros como assunto “quase” da exclusiva responsabilidade dos empreiteiros.

A expressão “quase” pretende significar que, em Portugal, desde pelo menos 1958, a Fiscalização das obras públicas (para além da Inspeção-Geral do Trabalho - IGT) passou a ter responsabilidades nesta matéria da segurança e saúde na construção conferida pelo “Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil” (Decreto-Lei n.º 41821, ainda em vigor), responsabilidade que foi estendida em 1965 às instalações de apoio dos estaleiros através do “Regulamento das Instalações Provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras” (Decreto-Lei n.º 46427, também ainda em vigor), regulamentos que estão interrelacionados. Nas obras particulares, a fiscalização destes regulamentos é atribuída, para além da IGT, também às Câmaras Municipais, entidades que agora também são “receptoras” dos planos de segurança e saúde, conforme determina a Portaria n.º 1105/2001 de 18 de Setembro, situação que importa rever à luz dos efeitos dessa exigência, se apenas por razões meramente administrativas ou para verificação da adequabilidade desses planos a cada obra. Verificando-se o primeiro caso, preconiza-se retirar essa exigência dessa Portaria para evitar a continuada descredibilização desses planos, substituindo-a por uma declaração do dono da obra referindo que cumprirá e fará cumprir com as disposições do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro.

Para além disso, a publicação em 1969 do Regime de Empreitadas de Obras Públicas (designação abreviada do então Decreto-Lei n.º 48871), cometeu também à Fiscalização de obras públicas um conjunto de funções onde se inclui a responsabilidade desta, designadamente, para “... providenciar no que seja necessário para o bom andamento dos trabalhos, para a perfeita execução, *segurança* e qualidade da obra ...”, funções que ainda hoje se mantêm no actual Decreto-Lei n.º 59/99, tendo apenas sido introduzida a “qualidade” que não fazia parte da primeira versão dessa legislação.

Cruzando essas funções da Fiscalização (referidas no Art.º 180.º do DL 59/99, incluindo o preconizado sobre esta matéria na Portaria n.º 104/2001 - Caderno de Encargos Tipo, e nos citados Regulamentos) com as obrigações do Coordenador de Segurança em Obra (Art.º 19.º n.º 2 do DL 273/2003), identificam-se correlações/sobreposições (em maior ou menor grau) entre todas as obrigações deste e as funções daquela, conforme se pode verificar no quadro a seguir apresentado.

Art.º 19.º - 2 do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro	Art.º 180.º do Decreto-Lei n.º 59/99 de 2 de Março													Portaria 104/2001	DL 46427	DL 41821			
	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	l)	m)	n)				o)	p)	
a) Apoiar o dono da obra na elaboração e actualização da comunicação prévia prevista no artigo 15.º;													✓	✓					
b) Apoiar o desenvolvimento e as alterações do plano de segurança e saúde para a execução da obra e, sendo caso disso, propor à entidade executante as alterações adequadas com vista à sua validação técnica;		✓				✓			✓	✓	✓		✓				✓	✓	✓
c) Analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança e, sendo caso disso, propor à entidade executante as alterações adequadas;		✓				✓							✓				✓	✓	✓
d) Verificar a coordenação das actividades das empresas e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais;									✓				✓				✓		✓
e) Promover e verificar o cumprimento do plano de segurança e saúde, bem como das outras obrigações da entidade executante, dos subempreiteiros e dos trabalhadores independentes, nomeadamente no que se refere à organização do estaleiro, ao sistema de emergência, às condições existentes no estaleiro e na área envolvente, aos trabalhos que envolvam riscos especiais, aos processos construtivos especiais, às actividades que possam ser incompatíveis no tempo ou no espaço e ao sistema de comunicação entre os intervenientes na obra;		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓
f) Coordenar o controlo da correcta aplicação dos métodos de trabalho, na medida em que tenham influência na segurança e saúde no trabalho;				✓	✓		✓						✓				✓		
g) Promover a divulgação recíproca entre todos os intervenientes no estaleiro de informações sobre riscos profissionais e a sua prevenção;														✓					
h) Registrar as actividades de coordenação em matéria de segurança e saúde no livro de obra, nos termos do regime jurídico aplicável ou, na sua falta, de acordo com um sistema de registos apropriado que deve ser estabelecido para a obra;																	✓		
i) Assegurar que a entidade executante tome as medidas necessárias para que o acesso ao estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas;				✓		✓			✓				✓				✓		
j) Informar regularmente o dono da obra sobre o resultado da avaliação da segurança e saúde existente no estaleiro;																	✓	✓	✓
l) Informar o dono da obra sobre as responsabilidades deste no âmbito do presente diploma;																	✓		
m) Analisar as causas de acidentes graves que ocorram no estaleiro;																	✓		✓
n) Integrar na compilação técnica da obra os elementos decorrentes da execução dos trabalhos que dela não constem.		✓															✓		

Art.º 180.º do Decreto-Lei n.º 59/99 de 2 de Março. A fiscalização incumbe vigiar e verificar o exacto cumprimento do projecto e suas alterações, do contrato, do caderno de encargos e do plano de trabalhos em vigor e, designadamente:

a) Verificar a implantação da obra, de acordo com as referências necessárias fornecidas ao empreiteiro;
b) Verificar a exactidão ou o erro eventual das previsões do projecto, em especial, e com a colaboração do empreiteiro, no que respeita às condições do terreno;
c) Aprovar os materiais a aplicar;
d) Vigiar os processos de execução;
e) Verificar as características dimensionais da obra;
f) Verificar, em geral, o modo como são executados os trabalhos;
g) Verificar a observância dos prazos estabelecidos;
h) Proceder às medições necessárias e verificar o estado de adiantamento dos trabalhos;
i) Averiguar se foram infringidas quaisquer disposições do contrato e das leis e regulamentos aplicáveis;
j) Verificar se os trabalhos são executados pela ordem e com os meios estabelecidos no respectivo plano;

l) Comunicar ao empreiteiro as alterações introduzidas no plano de trabalhos pelo dono da obra e a aprovação das propostas pelo empreiteiro;
m) Informar da necessidade ou conveniência do estabelecimento de novas serventias ou da modificação das previstas e da realização de quaisquer aquisições ou expropriações, pronunciar-se sobre todas as circunstâncias que, não havendo sido previstas no projecto, confirmam a terceiro direito a indemnização e informar das consequências contratuais e legais desses factos;
n) Resolver, quando forem da sua competência, ou submeter, com a sua informação, no caso contrário, à decisão do dono da obra todas as questões que surjam ou lhe sejam postas pelo empreiteiro e providenciar no que seja necessário para o bom andamento dos trabalhos, para a perfeita execução, segurança e qualidade da obra e facilidade das medições;
o) Transmitir ao empreiteiro as ordens do dono da obra e verificar o seu correcto cumprimento;
p) Praticar todos os demais actos previstos em outros preceitos deste diploma.

Tal constatação, conjugada com o facto de o referido DL 59/99 exigir a designação pelo dono da obra de um fiscal da obra para chefiar (quando a Fiscalização é constituída por mais de um representante) conferindo-lhe “*poderes bastantes ... para resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro ...*” e atribuindo à Fiscalização a competência de “*dar ordens ao empreiteiro*”, significa que o Coordenador de Segurança em Obra deverá integrar-se na equipa da Fiscalização, ficando na dependência desta ou cumular com esta (situação prevista no Art.º 9.º n.º 6 do DL 273/2003), sob pena de se cair numa situação em que o empreiteiro teria dois interlocutores, ambos agentes do dono da obra, situação que não parece razoável nem a legislação o admite. Considerando-se pessoas distintas, poderia por exemplo ocorrer uma situação em que o Coordenador de Segurança em Obra determinaria a suspensão de uma frente de trabalho ou mesmo toda a obra por razões de falta de segurança e a Fiscalização discordar de tal medida. Em tal situação, que “*ordem*” deverá o empreiteiro cumprir? Qual dos dois deverá o dono da obra designar para chefiar para obviar à questão anterior? Compreende-se pois o cuidado do DL 59/99 em exigir ao dono da obra a designação de apenas um “*Chefe da Fiscalização*”, caso haja mais de um representante.

Por outro lado, a constatação dessa sobreposição de obrigações do Coordenador de Segurança em Obra com as funções da Fiscalização e o reconhecimento de que cerca de 2/3 das obrigações do primeiro inserem-se nas funções da segunda, significaria também acréscimo de custos de “*fiscalização*”, caso essas entidades fossem pessoas distintas, acréscimo resultante da duplicação de “*fiscalização*” dos mesmos itens (obrigações/funções de um e outro desses intervenientes). Tal é o caso, por exemplo, das funções da Fiscalização “*vigiar os processos de execução*” e “*verificar em geral o modo como são executados os trabalhos*” onde se inserem, entre outras, as obrigações do Coordenador de Segurança em Obra “*verificar a coordenação das actividades das empresas ...*”, “*promover e verificar o cumprimento do plano de segurança e saúde ...*” e “*coordenar o controlo da correcta aplicação dos métodos de trabalho ...*”.

Refira-se a propósito que as referidas funções da Fiscalização, designada por vezes de uma forma simplificada por “controlo da execução dos trabalhos”, representa em muitos casos 50% a 80% de toda a actividade da Fiscalização, dependendo designadamente da qualidade dos meios informáticos que esta disponha para o controlo de prazos e de custos e da adequação do sistema de gestão da construção implementado.

Considera-se assim que a Fiscalização e o Coordenador de Segurança em Obra devem ser a mesma entidade (em geral, pessoa colectiva, salvo obras de muito pequena dimensão), devendo ser designadas pessoas singulares (estas devidamente qualificadas) para assegurarem o exercício da coordenação de segurança em obra.

Tal significa que não deve confundir-se o Coordenador de Segurança em Obra com a pessoa ou pessoas que asseguram o exercício da coordenação de segurança em obra. O primeiro pode ser uma pessoa singular ou colectiva (vd. Art.º 3.º n.º 1 alínea c do DL 273/2003) e o segundo será necessariamente uma pessoa singular com qualificação adequada para o exercício da coordenação de segurança, pessoa que deverá ser obrigatoriamente designada, caso o Coordenador de Segurança em Obra seja uma pessoa colectiva (vd. Art.º 9.º n.º 3 alínea c do DL 273/2003). Significará o mesmo apenas no caso de o Coordenador de Segurança em Obra ser uma pessoa singular, situação que poderá ter aplicação em obras de muito pequena dimensão.

Considera-se ainda que essas pessoas singulares deverão ter formação de base na construção (engenharias ligadas à construção ou arquitectura, tendo em conta as especialidades envolvidas e as categorias das obras de acordo com a Portaria do Ministério das Obras Públicas de 1972) e complementarmente em coordenação de segurança e saúde no trabalho da construção.

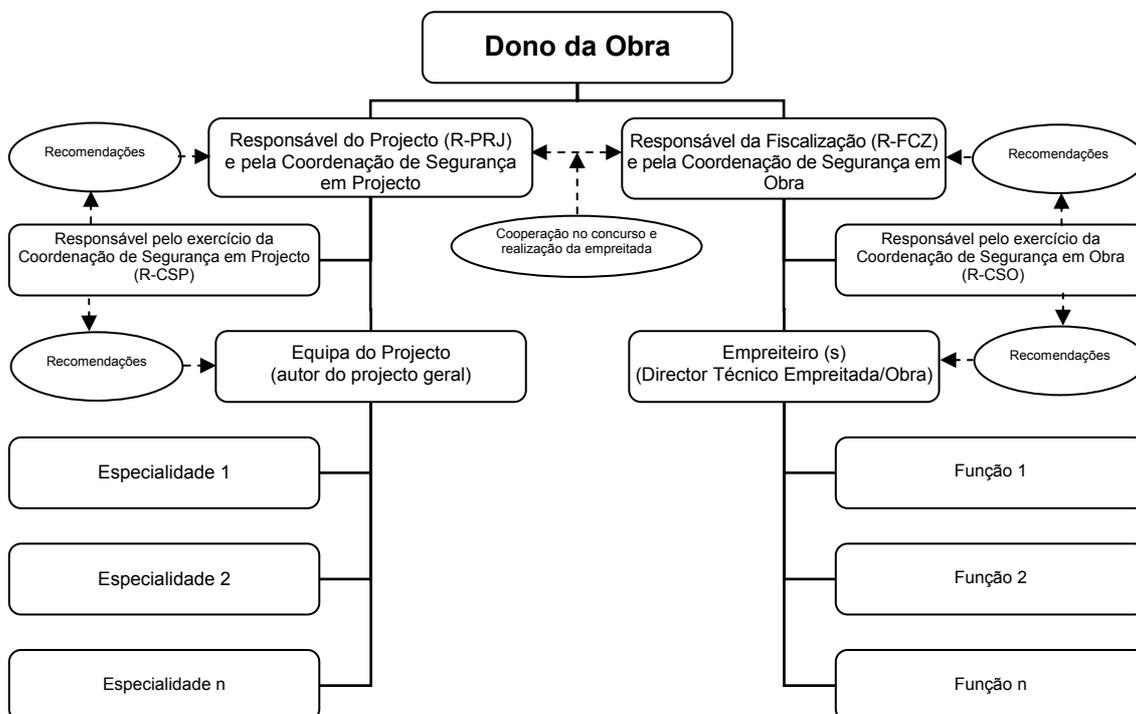
Esta qualificação é aliás também preconizada para os técnicos da área da segurança no trabalho das empresas de construção a que se refere a Portaria n.º 16/2004 de 10 de Janeiro relativa aos Alvarás de Construção, pretendendo-se relevar a importância da comunicação entre técnicos com formações (base e complementar) não diferenciadas. Neste último caso, importa referir que os técnicos superiores ou apenas técnicos de segurança e higiene no trabalho serão contudo essenciais, a par dos médicos do trabalho, para efeitos da aplicação da legislação geral sobre segurança, higiene e saúde no trabalho a que qualquer empresa (de construção ou não) está sujeita.

As considerações atrás referidas para a coordenação de segurança em obra, são também extensíveis, com as necessárias adaptações, à coordenação de segurança em projecto, sendo que, no primeiro caso, a legislação define expressamente as incompatibilidades entre o Coordenador de Segurança em Obra e outros intervenientes na obra, permitindo no entanto a acumulação com a actividade de Fiscalização, e no segundo, não se definem expressamente incompatibilidades entre o Coordenador de Segurança em Projecto e os autores dos projectos.

Porém, nesta última situação, tal acumulação comportará uma incompatibilidade (embora não prevista explicitamente no citado DL 273/2003) tendo em conta que aos autores dos projectos compete-lhes ter em atenção os princípios gerais de prevenção, e ao Coordenador de Segurança em Projecto compete-lhe assegurar que aqueles tenham em atenção esses princípios. Caso ambos sejam a mesma pessoa, tratar-se-ia de uma situação de “auto-fiscalização”, neste caso aplicada ao projecto.

3. MODELO PRECONIZADO PARA A COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

Em face do que acima se referiu, e para obviar a situações eventualmente dúbias, preconiza-se assim uma organização da coordenação de segurança em projecto e em obra de acordo com o esquema a seguir apresentado, o qual também se aplica aos casos em que o dono da obra é simultaneamente também empreiteiro, devendo nestes casos assegurar-se que ambos os Coordenadores nomeados sejam pessoas de entidades sem quaisquer ligações estatutárias com o empreiteiro e também tecnicamente independentes.



Neste modelo, as pessoas singulares que asseguram o exercício da coordenação de segurança em projecto ou em obra, produzem recomendações (e não ordens), sendo que o não atendimento destas responsabiliza apenas a pessoa que não deu seguimento às mesmas.

De acordo com este esquema, já implementado em diversos casos, o cumprimento das obrigações dos coordenadores de segurança em projecto e em obra previstas no Decreto-Lei n.º 273/2003 deve assentar numa adequada distribuição de tarefas no âmbito da coordenação de segurança em projecto e em obra, entre os responsáveis pela elaboração do projecto ou fiscalização da obra, consoante os casos, e as pessoas singulares designadas para assegurarem o exercício da coordenação de segurança em projecto ou em obra, respectivamente, conforme se apresenta nos quadros seguintes.

Distribuição de funções no âmbito da coordenação de segurança em projecto

Art.º 19.º - 1 do Decreto-Lei n.º 273/2003	R-PRJ	R-CSP
a) Assegurar que os autores do projecto tenham em atenção os princípios gerais do projecto da obra, referidos no artigo 4.º;	Assegurar o cumprimento dos PGP	Apoiar o R-PRJ na verificação do cumprimento dos PGP pelos autores dos projectos
b) Colaborar com o dono da obra na preparação do processo de negociação da empreitada e de outros actos preparatórios da execução da obra, na parte respeitante à segurança e saúde no trabalho;	Aprovar as cláusulas sobre SST a incluir no processo de concurso	Propor as cláusulas sobre SST a incluir no processo de concurso, com base no estabelecido no MSTC.
c) Elaborar o plano de segurança e saúde em projecto ou, se o mesmo for elaborado por outra pessoa designada pelo dono da obra, proceder à sua validação técnica;	Aprovar o PSS em projecto	Elaborar o PSS ou propor directrizes para a sua elaboração por outrem; proceder à validação técnica do PSS caso este seja elaborado por outrem, propondo a sua aprovação ao R-PRJ.
d) Iniciar a organização da compilação técnica da obra e completá-la nas situações em que não haja coordenador de segurança em obra;	Aprovar a CT	Elaborar a CT para a fase de projecto
e) Informar o dono da obra sobre as responsabilidades deste no âmbito do presente diploma.	Informar o dono da obra sobre as obrigações deste.	Informar o R-PRJ sobre as obrigações deste e do dono da obra.

Distribuição de funções no âmbito da coordenação de segurança em obra

Art.º 19.º - 2 do Decreto-Lei n.º 273/2003	R-FCZ	R-CSO
a) Apoiar o dono da obra na elaboração e actualização da comunicação prévia prevista no artigo 15.º;	Visar a CP e enviá-la ao GE, para ser aprovada e enviada à IGT; aprovar e enviar directamente à IGT as listas mensais de subempreiteiros.	Preparar a CP nos moldes aprovados
b) Apreciar o desenvolvimento e as alterações do plano de segurança e saúde para a execução da obra e, sendo caso disso, propor à entidade executante as alterações adequadas com vista à sua validação técnica;	Aprovar o parecer do R-CSP e enviá-lo à EE	Elaborar parecer sobre o desenvolvimento e alterações ao PSS apresentadas pela EE.
c) Analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança e, sendo caso disso, propor à entidade executante as alterações adequadas;	Não aplicável em obras onde exista PSS.	Não aplicável em obras onde exista PSS.
d) Verificar a coordenação das actividades das empresas e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais;	Assegurar que a EE coordena as empresas e TI que contratou para a execução de trabalhos específicos.	Propor medidas para verificar a coordenação das empresas com base no estabelecido no PSS
e) Promover e verificar o cumprimento do plano de segurança e saúde, bem como das outras obrigações da entidade executante, dos subempreiteiros e dos trabalhadores independentes, nomeadamente no que se refere à organização do estaleiro, ao sistema de emergência, às condicionantes existentes no estaleiro e na área envolvente, aos trabalhos que envolvam riscos especiais, aos processos construtivos especiais, às actividades que possam ser incompatíveis no tempo ou no espaço e ao sistema de comunicação entre os intervenientes na obra;	Promover e verificar o cumprimento do PSS pela EE, subempreiteiros e TI, apoiado pelo R-CSO.	Apoiar o R-FCZ na promoção e verificação do cumprimento do PSS pela EE, subempreiteiros e TI; dar pareceres no âmbito das suas competências sobre todos os aspectos relacionados com a SST.
f) Coordenar o controlo da correcta aplicação dos métodos de trabalho, na medida em que tenham influência na segurança e saúde no trabalho;	Aprovar os processos construtivos e consequentemente controlar a correcta aplicação dos métodos de trabalho	Apoiar sempre que solicitado pelo R-FCZ no controlo dos métodos de trabalho na perspectiva da SST
g) Promover a divulgação recíproca entre todos os intervenientes no estaleiro de informações sobre riscos profissionais e a sua prevenção;	Aprovar e exigir o cumprimento pela EE das medidas propostas pelo R-CSO.	Recomendar ao R-FCZ medidas para promover a divulgação de informação sobre SST.
h) Registrar as actividades de coordenação em matéria de segurança e saúde no livro de obra, nos termos do regime jurídico aplicável ou, na sua falta, de acordo com um sistema de registos apropriado que deve ser estabelecido para a obra;	Aprovar esses relatórios e enviá-los à EE para implementação e inclusão no plano de segurança e saúde.	Elaborar relatórios mensais sobre a actividade desenvolvida (acções de informação e formação realizadas, reuniões e auditorias efectuadas, etc.)
i) Assegurar que a entidade executante tome as medidas necessárias para que o acesso ao estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas;	Assegurar que o empreiteiro mantém o acesso ao estaleiro reservado	Verificar periodicamente os acessos ao estaleiro, e propor medidas de correcção quando necessário.
j) Informar regularmente o dono da obra sobre o resultado da avaliação da segurança e saúde existente no estaleiro;	Aprovar esses relatórios e enviá-los ao dono da obra	Elaborar relatórios mensais da avaliação da SST (apreciação da monitorização da EE e do quadro de AT e índices de sinistralidade, etc.)
l) Informar o dono da obra sobre as responsabilidades deste no âmbito do presente diploma;	Informar o dono da obra sobre as obrigações deste.	Informar o R-FCZ sobre as obrigações deste e do dono da obra
m) Analisar as causas de acidentes graves que ocorram no estaleiro;	Aprovar e dar seguimento aos relatórios de investigação elaborados pelo R-CSO	Elaborar relatórios de investigação de acidentes, tendo em conta os relatórios elaborados pela EE
n) Integrar na compilação técnica da obra os elementos decorrentes da execução dos trabalhos que dela não constem.	Recolher os elementos necessários para o R-CSO integrar na CT.	Informar o R-FCZ sobre os elementos necessários para integrar a CT da obra, e completar a CT.

Em ambos os casos de coordenação de segurança e saúde (projecto e obra), o cumprimento dos designados “Princípios Gerais de Prevenção” (PGP) é da maior importância para uma completa e eficiente coordenação de segurança e saúde durante as fases de projecto e de construção. Estes PGP são apresentados no quadro a seguir.

Princípios Gerais de Prevenção
1. Evitar os riscos;
2. Avaliar os riscos que não possam ser evitados;
3. Combater os riscos na origem;
4. Adaptar o trabalho ao homem;
5. Ter em conta o estágio de evolução da técnica;
6. Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
7. Planificar a prevenção;
8. Dar prioridade à prevenção colectiva em relação à individual;
9. Dar instruções adequadas aos trabalhadores.

Esses PGP devem ser aplicados pelos autores dos projectos durante o processo de elaboração dos projectos e pelos empreiteiros durante a execução física dos trabalhos, com o acompanhamento em ambos os casos dos respectivos coordenadores de segurança e saúde. Estes intervenientes deverão conhecer, compreender e interpretar estes princípios tendo em conta, para cada empreendimento ou obra, o respectivo projecto de construção em consideração (relativamente à coordenação de segurança em projecto) e o processo de construção (no que respeita à coordenação de segurança em obra). Estes princípios constituem os “pilares” para uma eficiente e eficaz coordenação de segurança e saúde em ambas as fases, devendo basear-se na seguinte questão fundamental que deverá estar presente em todos os momentos:

Como será construído e mantido (durante a vida útil) o projectado, sem colocar em risco ou minimizando os riscos dos trabalhadores que estarão envolvidos na fase de construção ou que irão proceder aos trabalhos de manutenção?

Essa questão deverá ser colocada durante a fase de elaboração dos projectos relativamente ao que se está a conceber/projectar e durante a fase de execução dos trabalhos relativamente ao concebido/projectado.

Importa sublinhar que, embora a coordenação de segurança e saúde deva ser implementada desde a fase inicial de elaboração dos projectos até à conclusão de todos os trabalhos, diz respeito também à segurança e saúde de todos os trabalhadores que serão envolvidos nas intervenções posteriores (nomeadamente, os da manutenção) durante todo o período de vida útil do produto construído. Para isso a Compilação Técnica deverá ser utilizada, aplicada e actualizada durante todo esse período de vida útil.

4. OS RISCOS ESPECIAIS NA CONSTRUÇÃO

Para além das considerações acima referidas, considera-se ainda que a coordenação de segurança e saúde (em ambas as fases) deveria ser implementada em todos os empreendimentos ou obras graduando as exigências tendo em conta a sua dimensão e/ou complexidade e, independentemente da dimensão, para todos os empreendimentos ou obras que envolvam os designados “Trabalhos com Riscos Especiais”, os quais são especificados na Directiva Estaleiros conforme se apresenta no quadro a seguir.

Trabalhos com riscos especiais segundo a Directiva Estaleiros
(1) Trabalhos que exponham os trabalhadores a riscos de soterramento, de afundamento ou de queda de altura, particularmente agravados pela natureza da actividade ou dos métodos utilizados ou pelo enquadramento em que está situado o posto de trabalho ou a obra;
(2) Trabalhos que exponham os trabalhadores a substâncias químicas ou biológicas que representem riscos específicos para a segurança e a saúde dos trabalhadores ou relativamente às quais exista uma obrigação legal de vigilância sanitária;
(3) Trabalhos com radiações ionisantes em relação aos quais seja obrigatória a designação de zonas controladas ou vigiadas;
(4) Trabalhos na proximidade de cabos eléctricos de alta tensão;
(5) Trabalhos que impliquem risco de afogamento;
(6) Trabalhos em poços, túneis ou galerias;
(7) Trabalhos de mergulho com aparelhagem;
(8) Trabalhos em caixotões de ar comprimido;
(9) Trabalhos que impliquem a utilização de explosivos;
(10) Trabalhos de montagem ou desmontagem de elementos pré-fabricados pesados.

Relativamente a estes trabalhos com riscos especiais, a Directiva Estaleiros prevê que cada país possa fixar valores numéricos para os riscos referidos no ponto (1) para que esses riscos possam ser considerados como especiais. Isto é, efectivamente não parece razoável considerar por exemplo, como envolvendo riscos especiais, todas as quedas em altura independentemente da altura de queda e todas as escavações independentemente da profundidade destas.

Assim e com esse objectivo, para trabalhos de escavações envolvendo o risco de soterramento, alguns países consideraram profundidades superiores a 1,20 ou 1,50 metros. Para o risco de queda em altura são considerados em alguns casos, alturas superiores a 2, 3 ou 5 metros. Outro países ainda, estabeleceram valores para outros trabalhos envolvendo riscos especiais, como é o caso dos trabalhos de demolição envolvendo um volume superior a 200 metros cúbicos de produto a transportar para fora do estaleiro, e trabalhos envolvendo a necessidade de equipamento de elevação com uma capacidade superior a 60 toneladas, como por exemplo algumas gruas móveis ou gruas torre.

Porém, a legislação nacional não define valores numéricos para este efeito. Ora, sendo escassos os exemplos de obras onde não existam trabalhos com o risco de queda em altura (mesmo nas pequenas obras), poder-se-á concluir que praticamente todas as obras (salvo raras excepções) incluem riscos especiais. Deste modo, todas as exigências legislativas que se baseiem ou estejam dependentes da existência ou não de trabalhos com riscos especiais, conduzem a uma situação de verificação da condição em praticamente todos os casos, colocando-se assim em dúvida a adequação desta condição legislativa. Esta situação é relevante quando da sua verificação ou não dependerem decisões importantes, como seja a obrigatoriedade de existência de um plano de segurança e saúde para uma dada obra.

Por outro lado, a versão nacional considera ainda, para além dos trabalhos com riscos especiais especificados na Directiva Estaleiros, os seguintes:

- Trabalhos efectuados na proximidade de linhas eléctricas de média tensão (para além da alta tensão, considerada na Directiva Estaleiros), presumivelmente linhas com mais de 1000 V;
- Trabalhos efectuados em vias ferroviárias ou rodoviárias que se encontrem em utilização, ou na sua proximidade (presumivelmente, 2 metros dos extremos pelo menos para o caso das vias ferroviárias);
- Trabalhos que o dono da obra, o autor do projecto ou qualquer dos coordenadores de segurança fundamentadamente considere susceptíveis de constituir risco grave para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Neste último caso, importa especificar estes trabalhos com riscos especiais nos planos de segurança e saúde elaborados na fase de projecto, incluindo a indicação dos potenciais riscos e uma avaliação do nível de risco e ainda sempre que possível as medidas preventivas preconizadas que o empreiteiro deverá avaliar e implementar em estrita colaboração com o Coordenador de Segurança em Obra.

5. CONCLUSÕES

A segurança e saúde no trabalho da construção é responsabilidade de todos os intervenientes no processo de construção, incluindo os donos das obras, autores do projecto, coordenadores de segurança e saúde (projecto e obra), fiscalizações, empreiteiros e subempreiteiros, trabalhadores, mas também entidades oficiais responsáveis pela legislação, companhias de seguros, etc..

Independentemente dessa responsabilidade que a cada um cabe conforme definido na legislação, importa sobretudo reconhecer que a melhoria das condições de trabalho dos trabalhadores interessa a todos esses intervenientes, sendo os principais “beneficiários” dessa melhoria os trabalhadores da construção, que vêm assim aumentada a probabilidade de regressarem a casa no final de cada dia de trabalho, objectivo que deverá estar sempre presente por razões de natureza social e humana.

Para essa melhoria, contribui o esforço, empenho e sentido de responsabilidade de todas as pessoas envolvidas em cada projecto e obra, aplicando o seu profissionalismo e saber no acto de projectar e construir assente em atitudes que revelem o respeito por todos aqueles que estão ou estarão sujeitos aos riscos na sua actividade profissional. Devem também cumprir e fazer cumprir pelos seus subordinados, com toda a legislação aplicável, a qual possui também um importante papel nessa melhoria enquanto reguladora e orientadora das acções mínimas a implementar para salvaguardar a vida e saúde de todos os intervenientes no processo de construção.

Ao segundo dos citados aspectos atribui-se grande importância tendo em conta a cultura de segurança e saúde instalada que carece de um impulso adequado começando desde logo pela educação desde as primeiras fases do percurso do sistema de ensino, introduzindo-se matérias no âmbito da segurança e saúde no trabalho.

Considera-se pois que a legislação constitui o “motor” para a desejada melhoria da segurança e saúde no trabalho, situação que justifica a referência a um conjunto de medidas centradas na necessidade de adequação da legislação existente (mais do que a produção de nova legislação), sem prejuízo de outras medidas igualmente importantes que se abordarão em futuros desenvolvimentos do tema.

Nestas últimas, inclui-se designadamente a criação de um sistema de reconhecimento por entidades oficiais ou outras sem fins lucrativos, para as empresas de construção que implementem sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho com base no guia internacional da OIT (ILO-OSH 2001), publicado pelo IDICT em 2002 e que carece de um reforço de divulgação. Trata-se de uma questão que tem vindo a conhecer um grande desenvolvimento a nível internacional e que importa também promover nas empresas de construção nacionais.

Assim, no âmbito da adequação da legislação para a melhoria da segurança e saúde no trabalho da construção, colocam-se à discussão ampla e aberta as seguintes principais medidas:

1. Revisão do Decreto-Lei n.º 59/99 de 2 de Março (Regime de Obras Públicas) e Portaria n.º 104/2001 de 21 de Fevereiro (Concursos de Obras Públicas), compatibilizando-os com o DL 273/2003 de 29 de Outubro e com a Directiva 2004/18/CE de 31 de Março (Contratação de Obras Públicas), designadamente:
 - (i) clarificando o papel das fiscalizações em matéria de controlo das condições de segurança no trabalho dos trabalhadores, conjugado com as obrigações do coordenador de segurança em obra definidas no DL 273/2003 de 29 de Outubro;
 - (ii) considerando os custos da implementação da segurança e saúde no trabalho da construção nos mapas de quantidades de trabalho postos a concurso, com base em método adequado que importa desenvolver beneficiando da experiência já existente noutros países;
 - (iii) introduzindo as medidas adequadas para contemplar a segurança e saúde no trabalho da construção em aplicação do n.º 2 do Art.º 27.º da Directiva 2004/18/CE (por ex., incluindo a segurança e saúde como critério de avaliação das propostas).
2. Revisão do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro, sem prejuízo da melhoria significativa que este representou relativamente à anterior transposição, designadamente:
 - (i) criando 3 níveis de exigência crescentes para a coordenação de segurança em projecto e em obra (Nível 1: < 500 pessoas-dia ou duração da obra inferior a 30 dias e mais de 20 trabalhadores em simultâneo; Nível 2: 500 a 5000 ou 10000 pessoas-dia; Nível 3: > 5000 ou 10000 pessoas-dia);
 - (ii) definindo a qualificação dos coordenadores de segurança e saúde de acordo com esses níveis e tendo em conta a especificidade do sector da construção, a paridade da formação de base entre estes coordenadores e os actuais intervenientes no processo de construção e a responsabilização que a estes é exigida no âmbito da legislação em vigor (designadamente, o Decreto-Lei n.º 73/73 de 28 de Fevereiro e respectiva revisão em curso);
 - (iii) retirando a exigência do plano de segurança e saúde para a execução da obra, tendo em conta que já é exigido aos empreiteiros o desenvolvimento do plano de segurança e saúde elaborado na fase de projecto;
 - (iv) adequando determinadas disposições (designadamente, revisão das condições de exigibilidade dos documentos de prevenção de riscos profissionais, definição de parâmetros para determinados riscos para serem considerados como especiais, etc.).
3. Revisão do “Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil” (Decreto-Lei n.º 41821 de 1958) e do “Regulamento das Instalações Provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras” (Decreto-Lei n.º 46427 de 1965), dois regulamentos obsoletos que carecem de uma actualização significativa para contemplar a evolução tecnológica ocorrida nas últimas décadas em matéria de segurança e saúde no trabalho da construção e que, tratando-se de regulamentos de cariz essencialmente técnico, deverão envolver, de forma predominante, profissionais da área da construção com elevada experiência e competência técnica.
4. Revisão da Portaria n.º 16/2004 de 10 de Janeiro relativa aos Alvarás de Construção, quanto à exigência no quadro mínimo de técnicos da área da segurança no trabalho, considerando-se que estes deveriam ter formação de base na construção e formação complementar especificamente na segurança no trabalho da construção e não o contrário.
5. Revisão da Portaria n.º 1105/2001 de 18 de Setembro, substituindo a exigência da apresentação do plano de segurança e saúde às Câmaras Municipais, por declaração do dono da obra referindo designadamente que este cumprirá e fará cumprir com as disposições do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro.

“Repensar a Construção” passa por integrar a segurança e saúde no trabalho na actividade corrente dos profissionais da construção que se preocupam com todos aqueles que diariamente estão expostos a riscos na sua actividade profissional.

PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE NOS PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO

Fernando Manuel de Almeida Santos

Porto, 13 de Dezembro de 2004



Decreto-Lei 273/03 de 29 de Outubro

Responsabilidades - Ordem Cível (Dec. Lei 100/97) - Ordem Criminal (Art.º 277 - Código Penal)

- Dono de Obra
- Coordenador de Segurança e Saúde na fase de projecto
- Coordenador de Segurança e Saúde na fase de obra
- Outros intervenientes (*Projectista, Fiscalização, Executantes*)

Documentos de Segurança no Trabalho da Construção

- Comunicação Prévia
- Plano de Segurança e Saúde
- Plano de Segurança e Saúde para execução de obra
- Compilação Técnica



Decreto-Lei 273/03 de 29 de Outubro

- Dono de Obra
- Coordenador de Segurança e Saúde na fase de projecto
- Coordenador de Segurança e Saúde na fase de obra

- Comunicação Prévia
- Plano de Segurança e Saúde
- Plano de Segurança e Saúde para execução de obra
- Compilação Técnica



Política de Segurança

A definição e existência de uma Política de Segurança por parte do Dono de Obra, reveste-se como um factor de primordial importância, pois que, assegura a existência de uma declaração ao mais alto nível.

Deve ser assegurada a compatibilização das Políticas de Segurança e dos objectivos dos vários intervenientes com os do Dono de Obra.



FASE DE PROJECTO



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

A integração dos princípios gerais de prevenção no projecto

A definição dos requisitos e exigências contratuais de SHST a incorporar nos programas de concursos e cadernos de encargos

Actividades de “procurement”

Os Planos de Segurança e Saúde

As Compilações técnicas



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ **A integração dos princípios gerais de prevenção no projecto**

- **envolvimento das equipas projectistas**
- **detectar riscos associados à construção, procedendo sempre que possível à sua eliminação através de adequadas soluções de projecto**



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ **A definição dos requisitos e exigências contratuais de SHST a incorporar nos programas de concursos e cadernos de encargos**

- **dotar o empreendimento de recursos humanos adequados a habilitados, em quantidade que permita uma satisfatória implantação do PSS em obra**
- **compatibilizar os Sistemas de Gestão de Segurança dos diversos intervenientes**
- **definir funções e responsabilidades**
- **possibilitar a inclusão de penalidade a nível de SHST**
- **definir o enquadramento normativo**
- **garantir a incorporação de requisitos tecnológicos nos equipamentos a utilizar em obra**
- **possibilitar uma avaliação adequada das propostas dos vários intervenientes concorrentes, a nível de recursos humanos e tecnológicos**



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ Actividades de “procurement”

A incorporação na fase de projecto da vertente de SHST reveste-se de importância fundamental, não só na fase de estudo do projecto, como também durante a avaliação de propostas e durante a fase negocial.

Uma correcta intervenção da equipa de Coordenação de Segurança durante esta fase resolverá “a montante” situações de indefinição, geradoras de potenciais pontos de conflito, de situações de insegurança e de acréscimo de custos durante a fase de execução de obra.

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ Os Planos de Segurança e Saúde

Deve ser contemplada no PSS a existência de:

- política de segurança
- estrutura evolutiva no documento que assegure o correcto enquadramento das futuras adaptações do PSS
- clara definição de funções e responsabilidades de todos (incluindo subempreiteiros)
- modelos de registos a utilizar na actividade de Coordenação de Segurança e Saúde na fase de obra
- plano de controlo de equipamentos e mão de obra
- plano de inspecção e prevenção
- plano de formação e informação devidamente calendarizado
- plano de emergência
- planos específicos de segurança

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ **Os Planos de Segurança e Saúde**

RISCOS ELEVADOS

(Decreto-Lei n.º 41821 de 11 de Agosto de 1958)

- Andaimos, plataformas suspensas, passadiços, pranchadas e escadas
- Aberturas e sua protecção (negativos e corettes)
- Obras em telhados
- Demolições
- Escavações
- Aparelhos elevatórios
- Equipamento de protecção e primeiros socorros

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ **Os Planos de Segurança e Saúde**

RISCOS ESPECIAIS

(Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro – artigo 7º)

- riscos de soterramento, afundamento ou queda em altura
- riscos químicos e biológicos
- riscos de radiações ionizantes
- linhas de eléctricas de média e alta tensão nas proximidades
- riscos de afogamento (aparelhos de mergulho e outros)
- utilização de explosivos
- pré-fabricados (betão, estruturas metálicas, outros)
- riscos susceptíveis de causar danos (avaliação pelo Dono de Obra, Autor de Projecto ou Coordenadores de Segurança)

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ Os Planos de Segurança e Saúde

RISCOS ESPECIFICOS

(Consolidação do PSS tipo de um edifício - Requer PSSEO específico)

- Plano de demolições
- Execução do movimento de terras (deve ser apresentado estudo geotécnico de terreno e o registo do controlo sistemático das escavações)
- Execução da contenção periférica
- Execução de estacas e respectivos maciços de encabeçamento
- Plano de montagem de estruturas pré-fabricadas
- Plano de montagem de estruturas metálicas
- Plano de montagem, desmontagem e utilização de andaimes
- Plano de montagem, desmontagem e utilização de gruas
- Planos de montagem de instalações e especialidades



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ Os Planos de Segurança e Saúde

RISCOS ESPECIFICOS

(Consolidação do PSS tipo de um edifício - Requer PSSEO específico)

- Plano de demolições
- Execução do movimento de terras (deve ser apresentado estudo geotécnico de terreno e o registo do controlo sistemático das escavações)
- Execução da contenção periférica
- Execução de estacas e respectivos maciços de encabeçamento
- Plano de montagem de estruturas pré-fabricadas
- Plano de montagem de estruturas metálicas
- Plano de montagem, desmontagem e utilização de andaimes
- Plano de montagem, desmontagem e utilização de gruas
- Planos de montagem de instalações e especialidades

OBRAS HIDRÁULICAS E COSTEIRAS TÊM TODOS ESTES RISCOS ESPECÍFICOS



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Projecto

❖ **As Compilações técnicas**

Produzir recomendações quanto a futuras intervenções na fase de exploração:

- manutenção
- restauro
- demolição

APLICA-SE A TODAS AS OBRAS HIDRÁULICAS E COSTEIRAS

FASE DE OBRA

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Integração dos princípios gerais de prevenção nos métodos e processos construtivos**

- Garantir boa organização de estaleiro
- Garantir o bom cumprimento da programação dos trabalhos
- Assegurar o cumprimento da programação relativa a trabalhos que impliquem riscos especiais
- Garantir a adaptação de Plano de Segurança e Saúde
- Garantir o bom funcionamento da cadeia de responsabilidades
- Organizar inspeções ao estaleiro
- Promover reuniões de Coordenação com os intervenientes no Estaleiro
- Zelar a adaptação da Compilação Técnica face aos desvios de projecto
- Zelar pela correcta integração do Dono de Obra no sistema de relacionamento estabelecido com todos os intervenientes
- Assegurar os registos previstos no Plano de Segurança e Saúde

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Integração dos princípios gerais de prevenção nos métodos e processos construtivos**

Esta obrigatoriedade deverá ser assegurada através da análise conjunta da Entidade Executante com a equipa de Coordenação de Segurança, por forma a verificar se as Técnicas de Prevenção associadas aos métodos construtivos propostos verificam a integração dos Princípios Gerais de Prevenção

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Garantir boa organização de estaleiro**

- redes técnicas
- protecções a terceiros
- controlo de acessos e portaria
- vedação
- circulações internas
- plano de sinalização
- implantação e organização de áreas sociais
- localização de áreas de trabalho

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Garantir o bom cumprimento da programação dos trabalhos**

- análise do risco em função do Programa de Trabalhos
- verificar a simultaneidade de trabalhos e respectiva perigosidade
- constatar alterações ao Plano de trabalhos

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Assegurar o cumprimento da programação relativa a trabalhos que impliquem riscos especiais**

Através de procedimentos, registos e auditorias, verificar-se-á o cumprimento da programação aprovada relativa a este tipo de trabalhos



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Garantir a adaptação de Plano de Segurança e Saúde**

A equipa de Coordenação de Segurança deverá assegurar que são entregues pela Entidade Executante, analisados e comentados, os documentos que constam das adaptações previstas no PSS.

Estas adaptações e evoluções deverão igualmente ser elaboradas sempre que não estiverem previstas no PSS medidas adequadas aos trabalhos a executar em obra ou que surjam trabalhos e actividades não previstas.



Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Garantir o bom funcionamento da cadeia de responsabilidades**

- definir claramente no PSS de obra ou no sistema de Gestão de Segurança do Empreendimento as responsabilidades colectivas e individuais de cada um dos intervenientes em obra

- criar um sistema de registos que possibilite o registo da actuação de cada um dos intervenientes em obra

- verificar através de auditorias o cumprimento das responsabilidades

- tomar medidas para que a cadeia de intervenientes funcione

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ **Organizar inspecções ao estaleiro**

- aferir o estado de implantação do PSS

- aferir a adequabilidade do PSS

- analisar as adaptações e evoluções que deverão ser incorporados no PSS

- detectar não-conformidades ao estabelecido no PSS

- aferir do cumprimento de todas as responsabilidades de cada um dos intervenientes em obra

- aferir das necessidades de formação e informação dos trabalhadores

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

- ❖ Promover reuniões de Coordenação com os intervenientes no Estaleiro
 - aferir o grau de implementação do PSS
 - analisar o resultado das auditorias de Segurança realizadas às obras
 - contribuir para a melhoria e evolução do PSS
 - incentivar e obter contributos em matéria de SHST por parte de todos
 - analisar e acordar estratégias de implementação do PSS
 - incentivar a participação dos trabalhadores
 - promover a troca de informações relevantes em matéria de SHST

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

- ❖ Zelar a adaptação da Compilação Técnica face aos desvios de projecto
 - Alteração ao conteúdo das Compilações Técnicas
 - Integração de novos elementos
 - Alteração de projecto
 - Incorporação de telas finais

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ Zelar pela correcta integração do Dono de Obra no sistema de relacionamento estabelecido com todos os intervenientes

- participação do Coordenador de Segurança e Saúde na definição dos requisitos de Segurança que venham a ser exigidos pelo Dono de Obra, em posteriores contratos em relação à consignação da obra com o Empreiteiro ou outros fornecedores de serviços

- integração do Dono de Obra nas reuniões de Coordenação de Segurança

- integração do Dono de Obra como observador nas auditorias e inspecções

- prestação de conhecimento ao Dono de Obra das adaptações e evoluções mais relevantes do PSS e Compilação Técnica

- prestação de conhecimento ao Dono de Obra das principais decisões estratégicas em matéria de SHST implementadas em obra

Coordenação de Segurança e Saúde na fase de Obra

❖ Assegurar os registos previstos no Plano de Segurança e Saúde

A equipa de Coordenação de Segurança e Saúde para a fase de obra deverá garantir, constatando através de auditorias, que todos os intervenientes preencham, no que lhes respeita os campos dos registos previstos para a Coordenação de Segurança.



CONCLUSÕES

Conclusões

Numa curta retrospectiva, as principais ilações em relação à actividade a desenvolver pelos vários intervenientes, centram-se na necessidade de:

- estabelecer uma política de segurança que reflecta o empenhamento ao mais alto nível do Dono de Obra e dos demais intervenientes nos projectos e obra do empreendimento
- envolvimento das equipas projectistas por forma a garantir a existência de evidências que demonstrem a integração dos Princípios Gerais de Prevenção no projecto
- garantir a elaboração de Planos de Segurança e Saúde que pela sua estrutura garanta a participação activa de todos os intervenientes



Conclusões

- incorporar requisitos e exigências relativas a SHST nos programas de concursos e cadernos de encargos
- elaborar matrizes de avaliação de propostas que incorporem os requisitos de Segurança no Trabalho
- definir claramente as responsabilidades e deveres de todos os intervenientes singulares e colectivos no projecto e obra
- acordar previamente com o Empreiteiro os métodos construtivos que irão ser utilizados em obra, por forma a assegurar que são os adequados às actividades em termos de Segurança no Trabalho, assegurando a integração dos princípios gerais de prevenção



Conclusões

- proceder com a Entidade Executante às análises de risco das actividades a realizar, por forma a assegurar a adequabilidade, adaptação e evolução do PSS
- acordar previamente com a Entidade Executante as técnicas de prevenção adequadas aos riscos inerentes às actividades a desenvolver em obra
- constatar que todos os trabalhadores em obra possuem a necessária formação e informação em relação às actividades a desenvolver em obra
- assegurar que todos trabalhadores em obra possuem a necessária formação e informação em relação às funções que irão desempenhar em obra



Conclusões

- promoção de auditorias e inspecções à obra, por forma aferir a implementação e adequabilidade do PSS, bem como do cumprimento das responsabilidades que competem a cada um dos intervenientes
- promoção de reuniões de coordenação por forma a garantir a integração e responsabilização de todos os intervenientes em obra
- garantir a troca de informações relevantes em matéria de SHST, incentivando a participação dos trabalhadores e promovendo estratégias de implantação do PSS



FIM

Resumo

Um projecto realizado entre instituições de ensino superior e empresas de construção foi co-financiado pela Comissão Europeia. O projecto durou três anos sendo o objectivo principal desenvolver a educação e o treino no uso das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC) na Gestão da Construção. Os resultados do projecto foram também usados parcialmente numa cadeira nova do último ano da opção de Construções do curso de Engenharia Civil da FEUP. Apresentam-se algumas conclusões das acções diversas implementadas pelos parceiros aonde se indicam desenvolvimentos futuros nesta área.

Palavras-chave: Tecnologias de informação e comunicação, gestão da construção, educação, formação.

1. AS TIC NA GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Os desenvolvimentos tecnológicos têm influenciado a vida quotidiana a um ritmo inesperado e com mudanças significativas nas áreas do projecto e da construção. As ferramentas e os meios usados na comunicação e na troca de informação têm tido um papel influente e crucial ao alterarem o formato, o modo, o suporte e a quantidade de informação nas actividades de gestão da construção. Estas mudanças formam um conjunto de razões suficientes para uma iniciativa de pesquisar e de investigar as melhorias e os benefícios possíveis neste sector da construção.

As actividades de gestão da construção implicam a administração de informações em grande escala e com uma diversidade significativa. É uma actividade onde os dados sobre a construção são manipulados intensivamente e aonde a qualidade e oportunidade são condicionantes do sucesso da gestão da construção. Por outro lado as ferramentas das TIC são o suporte para a recolha, a análise, a filtragem e a disseminação da informação.

As TIC usam meios frequentemente electrónicos para permitir a utilização de recursos a um custo mais baixo e num período mais curto de tempo. Por conseguinte engenheiros, técnicos, pessoal administrativo e outro tipo de pessoal envolvidos na construção têm que encarar esta mudança rápida na gestão da construção. Por exemplo, as mudanças podem envolver as comunicações internas, os bancos de dados para controlar a produtividade, os procedimentos administrativos e a qualificação do pessoal em termos de competências e de capacidades.

Por outro lado e em geral, os técnicos não estão cientes das capacidades da Internet ou da Web, não estão familiarizados com os modos de interface entre os usuários e as ferramentas TIC disponíveis e não têm treino eficaz no uso das TIC aplicadas à gestão da construção. Também há mudanças significativas nas estruturas de comunicação que, em certos casos, resultam na substituição duma estrutura organizacional vertical, típica numa empresa de construção convencional, por uma estrutura de gestão horizontal e informal de carácter matricial no que respeita à comunicação e à informação.

Tendo em vista a necessidade de treinar e de formar os recursos humanos envolvidos na gestão da construção foi criada uma parceria entre instituições de ensino superior e empresas do sector da construção. Esta parceria teve em conta a complementaridade de experiências e de saberes. As instituições de ensino e de investigação têm mais experiência na utilização das TIC e as empresas de construção conhecem as necessidades de melhorias e identificam as oportunidades de transferir os resultados das experiências.

2. PROJECTO PILOTO NO USO DAS TIC - ATELCOMA

A parceria elaborou uma proposta de projecto que apresentou à Comissão Europeia no âmbito do programa Leonardo. O projecto denominado Atelcoma (Application of Teleworking in Construction Management) previa uma duração de dois anos entre Setembro de 99 e Junho de 2001. O projecto foi aprovado para financiamento pela União Europeia e teve onze sócios da Finlândia, Holanda, Irlanda, Portugal e Reino Unido. O custo total do projecto foi aproximadamente de 185000 Euros com um financiamento público de cerca de 60%. O website do projeto é www.fe.up.pt/atelcoma.

Os objectivos iniciais do projecto pretendiam abordar várias necessidades:

- a) Partilha de experiências de uso das TIC na gestão da construção;
- b) Determinação de ferramentas para diminuir os custos de mobilidade dos técnicos ligados à construção;
- c) Internacionalização de práticas da gestão da construção na União Europeia;
- d) Criação dum conjunto de cursos de formação sobre uso das TIC a nível Europeu;
- e) Aumento do nível do uso das TIC na construção.

Durante os dois anos foram ensaiadas várias aplicações do uso das TIC na gestão da construção. Apontam-se quatro dessas tentativas indicando-se no final as conclusões sobre outros dois casos de estudo. O caso de estudo mais simples consistiu na resposta à necessidade de formação dos técnicos, envolvidos na gestão da construção, na utilização das ferramentas básicas das TIC. A solução encontrada foi a da produção dum CD-Rom com a informação sobre as ferramentas básicas como o correio electrónico, os programas de navegação na web e os programas ftp. Estas ferramentas como as identificadas como essenciais para o uso das TIC pelos quadros médios e superiores. O conteúdo foi organizado pedagogicamente de acordo com os perfis correntes dos utilizadores e foram adicionados exemplos de aplicação e casos concretos para resolução.

Outra das aplicações consistiu na utilização de video-conferência para a gestão dos desenhos a aplicar na obra. Os utilizadores foram os técnicos colocados na obra e os técnicos responsáveis pelo projecto na sede. O equipamento empregue foi de baixo custo e os programas utilizados para visionar os desenhos foram de domínio público. Foi dada formação curta aos técnicos envolvidos sobre a utilização do equipamento de video-conferência e sobre os programas de visualização tendo sido ensaiado numa obra o sistema que poupou sobretudo tempo e deslocações.

Uma terceira aplicação consistiu na elaboração dum sistema de controle de equipamento pesado e ligeiro dum empreiteiro utilizando um programa baseado numa página da web. A intenção da elaboração deste programa era de concentrar numa aplicação as encomendas de aluguer e de compra, as entregas, as dispensas, as substituições, as reparações e as dispensas de equipamento. O programa foi testado durante seis meses tendo sido adoptado pela empresa como o elemento de gestão do equipamento.

A quarta tentativa de uso das TIC consistiu na definição dos protocolos para a gestão de subempreitadas de cofragem de betão armado. O objectivo principal era o de fazer o planeamento da utilização de cofragem de construção tipo túnel entre duas empresas situadas a cerca de 400 km de distância sem a utilização de reuniões ou de documentos impressos. A experiência foi realizada numa obra de habitação com quatro pisos durante um período de três meses.

Como resultado principal do desenrolar do projecto realizou-se uma conferência final em Eindhoven, na Holanda em Maio de 2001. Estiveram presentes os participantes de projecto e elementos representativos da indústria de construção local e da universidade. Para este evento e tendo em vista a disseminação dos resultados do projecto foi produzido um CD-Rom com os resultados principais e com outra documentação de apoio. Estes materiais foram a seguir os de aprendizagem principais para um curso ministrado na Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto (Informática na Construção) para futuros engenheiros civis que quiseram aprender sobre o uso das TIC na gestão da construção.

3. CADEIRA DO ÚLTIMO ANO DE ENGENHARIA CIVIL

A primeira fase da cadeira consistiu na identificação das operações da gestão da construção aonde fosse possível e vantajoso usar as TIC. Esta fase foi composta sobretudo por um debate entre os estudantes e o docente, tendo em consideração os hábitos de funcionamento e as condições características de cada uma das especialidades da Engenharia Civil. A etapa seguinte foi a da implementação destas modificações causadas pelas TIC nas operações correntes. O terceiro passo consistiu na avaliação objectiva dos benefícios das

mudanças propostas e que finalizou o trabalho colectivo executado na análise da documentação de projecto e de outros materiais existentes.

Na fase seguinte da cadeira os estudantes escolheram o projecto individual final baseando-se nos documentos que analisaram, nas várias páginas da web encontradas relacionadas com o tema da cadeira e nas respectivas preferências pessoais. Os projectos finais mais pertinentes foram de extensão variável e de profundidade diversas. Estes temas oscilaram entre a definição de formação mínima e das exigências educacionais para futuros gestores da construção futuros e a proposta para a gestão de sub-empregados usando as TIC. Outros exemplos foram a definição dum protocolo para comunicação entre os engenheiros e arquitectos em construção e um modelo baseado nas TIC para controle da durante o processo de construção. Todos os projectos foram colocados na página web da disciplina permitindo a discussão e troca de experiências entre os estudantes.

4. RECOMENDAÇÕES FINAIS

Apresentam-se excertos de algumas conclusões dos parceiros do projecto Atelcoma sobre as experiências respectivas. O primeiro conjunto de recomendações (parceiro A) refere-se à utilização dum banco de dados único para a gestão da construção que neste caso se tratou da execução dum hospital. O segundo conjunto (parceiro B) tem a ver com a coordenação implicada na gestão de construção dum grande empreendimento utilizando programas de gestão da construção sofisticados.

Parceiro A:

A primeira impressão foi a de que os projectistas não estão preparados para este tipo de uso das TIC nos projectos. Um dos exemplos foi que os técnicos continuaram a trazer os desenhos para as reuniões invocando que a escala nos monitores era demasiado pequena. Nas reuniões seguintes passou a utilizar-se um computador associado a um projector de parede que permitia analisar os desenhos a uma escala maior.

Outra das contrariedades foi a resultante do facto que os empregados podem não ter programas de CAD, especialmente os sub-empregados. A solução foi a de recorrer ao equipamento das empresas de coordenação e de fiscalização da obra. Houve também alguns contratempores devido a más experiências anteriores dos técnicos com o uso das TIC noutras obras e foi necessário insistir para provocar o uso neste projecto. Um dos métodos foi o de obrigar os concorrentes a usar o banco de dados para recolha e entrega das propostas.

Parceiro B:

Depois de investigar o uso dos programas de gestão da construção concluiu-se que o uso desta ferramenta provoca mudanças dramáticas no modo de controlar a informação dentro das empresas. Como consequência os utilizadores terão que actualizar a informação disponível no sistema e os erros devidos a informação desajustada ou desactualizada diminuem. Esta melhoria dos fluxos de informação, com uma distribuição melhor e com mais qualidade dada aos participantes do processo de gestão da construção conduz a um processo de decisão. Em resumo, ao ajustar o comportamento em função da informação pode-se melhorar o desempenho em termos de duração, de custos e de qualidade.

Um dos desafios é, a curto prazo, que a gestão da construção tem de melhorar a administração da informação de modo a integrá-la no processo de comunicação primário. Outro desafio é o da estruturação melhor do arquivo da informação de projecto. A longo prazo procurar a mudança de atitude dos técnicos envolvidos na gestão da construção como os desenhadores, os técnicos de obra, os técnicos de apoio, os engenheiros, os coordenadores e os directores. O desafio que se encontra actualmente é o de fazer as operações dum modo diferente enquadradas num ambiente electrónico.

5. CONCLUSÕES

As atitudes e resultados dos participantes no projecto e na disciplina relacionada com o uso das TIC na gestão da construção evidenciaram algumas das possibilidades que se apresentam na área da gestão da construção. O conhecimento sobre as possibilidades de uso das TIC revelou-se em certos casos mais profundo do que era

esperado apresentando soluções e oportunidades diferentes e originais. Foi também surpreendente a dedicação ao tema e a contribuição para a qualidade dos resultados obtidos no final do projecto e da cadeira.

Os grandes benefícios do projecto foram sobretudo baseados no espírito de abertura manifestado pelos participantes quer por parte das instituições de ensino quer por parte dos profissionais ligados à gestão da construção. A cooperação a nível internacional nesta área por ter colocado em evidência algumas diferenças na gestão da construção e as possibilidades que resultaram para a melhoria potencial do exercício da actividade. No que respeita à cadeira ficou evidente que o papel e as tarefas do docente se alteraram significativamente quando comparado com o ensino presencial. A motivação dos alunos concentraram-se nos resultados dos projectos individuais tendo em conta as experiências do projecto na área profissional.

A conclusão importante é a de que as TIC podem representar uma ferramenta de grande valor na gestão da construção. Esta utilização apresenta contornos muito diversos como os que são apresentados no CD Rom do projecto Atelcoma. Esta diversidade assume aspectos diferentes no que respeita ao conteúdo ao formato mas sobretudo nas imensas possibilidades por ensaiar e/ou por documentar. O treino e a formação específicos para o uso das TIC na construção deve também ser promovido e implementado como modo essencial para a modernização e melhoria do sector.

REFERÊNCIAS

1. *"Audio and Audiographic Learning - The Cornerstone of the Information Highway"*, Donald Macdonald, Chenelière McGraw-Hill, Toronto, 1998.
2. *"Quality Guide of Open and Distance Learning - Procedures and Practices"*, Socrates Project, Szamalk College, Budapest, 1999.
3. *"Networked Learning - The Pedagogy of the Internet"*, Margaret Haughey and Terry Anderson, Chenelière McGraw-Hill, Toronto, 1998.
4. *"Technology, Open Learning and Distance Education"*, A. W: Bates, Routledge, London, 1995.
5. *"Computing for Construction Managers"*, R. Flowers, Pergamon Press, 1998.
6. *"Atelcoma - Application of Teleworking in Construction Management - Proceedings"*, Technical University of Eindhoven, Eindhoven, 2001.

ANEXO

Experiências de Alunos na Área das TIC

Este texto reflecte dum modo resumido as propostas elaboradas pelos alunos do último ano da licenciatura na cadeira de Informática na Construção ao longo dos últimos anos. Este resumo não é exaustivo e não apresenta qualquer juízo de valor em termos de qualidade dos trabalhos elaborados. Pretende sobretudo apresentar as perspectivas desenvolvidas durante um semestre tendo em vista investigar as possibilidades das TIC.

1. Gestão da Documentação em Obra (David Manuel de Almeida Pinto)

É uma proposta visando fazer uma ponte entre a construção e as tecnologias de informação. Analisa o tipo de documentação na obra de modo a poder estudar formas de gestão adequadas que envolvam as TIC e sistemas informáticos. O método adoptado analisa casos existentes e apresenta alternativas possíveis às técnicas usadas correntemente. Propõe a utilização de meios digitais para gerir a informação que circula em cada obra desde a correspondência às facturas. Propõe a digitalização da informação que não esteja disponível nesse formato. Define as etapas para melhorar a gestão que incluem o armazenamento, a indexação da informação, os meios de pesquisa e os modos de acesso. Apresenta várias soluções de plataformas dedicadas à gestão da informação e da comunicação na construção apresentando soluções existentes no mercado. Faz ainda recomendações para otimizar esta abordagem como um interface amigável, um desempenho da rede de comunicação adequado, a garantia de segurança dos documentos digitais e a flexibilidade do sistema proposto.

2. Protocolo de Informação e de Comunicação na Construção (David Pinto)

Este trabalho apresenta uma análise do tipo de informação utilizado por cada especialidade de projecto dum edifício e propõe um protocolo para poder tornar o fluxo desta informação eficaz e eficiente entre os intervenientes. A utilidade deste protocolo é o de estabelecer um conjunto de regras que regulamentem o modo como a troca de informação se processará. Este protocolo, a ser assinado pelos diversos intervenientes, é vinculativo no que respeita a tarefas e aos prazos estabelecidos. O primeiro passo consiste em definir as vias de comunicação entre os participantes no projecto. O segundo acto inclui a definição da informação a circular com a indicação dos tópicos principais. Nesta definição devem ser incluídos os detalhes e formatos necessários que evitem interpretações deficientes dos dados. Devem ser apresentados as ocasiões em que a troca de informação deve decorrer ao longo do processo. Outro aspecto relevante é o da descrição dos conjuntos de informação que constituem. A fase seguinte define os procedimentos de troca de informação com inclusão de processos de controle. O último passo consiste na formalização do compromisso de utilizar as recomendações do protocolo pelos diferentes intervenientes. Um índice possível para um protocolo desta natureza podia ser objectivos, definições, descrição do processo de troca de informação, pré-requisitos e condições, responsabilidades, questões de controlo, listas de verificação e definição do conteúdo a constar na informação trocada.

3. Base de Dados para Gestão de Subempreiteiros (Bernardino Lima)

Tratou-se dum trabalho baseado em obter um método que permitisse definir critérios objectivos para escolher subempreiteiros além do preço e do prazo da proposta. Tendo em atenção que a escolha dos subempreiteiros é sobretudo baseado na necessidade de obter quem execute determinadas tarefas com qualidade e custo baixo torna-se necessário escolher quem ofereça garantias além das formalmente requeridas. O método proposto sugere que seja criada uma base de dados que inclua informação sobre os desempenhos dos vários subempreiteiros. Esta informação devia ser armazenada e estruturada em várias características. Estes dados agrupam-se por preços contratados e realizados, por prazos acordados e prazos verificados, por dados sobre qualidade das subempreitadas, por informação sobre as facturas efectuadas e pagas, pelos índices de sinistralidade, pelos incidentes ocorridos, pelos casos resolvidos judicialmente e pelos índices de absentismo. Estas informações seriam obtidas por registo das ocorrências ou por troca com outras empresas que tenham realizado obras com os mesmos subempreiteiros. Alguns destes dados poderiam também ser obtidos como anexos às propostas. O recurso às novas tecnologias permitia elaborar perspectivas de desempenho para cada um dos subempreiteiros e permitir ajuizar a escolha que promettesse ser mais útil para o empreiteiro principal. A proposta incluía, para este último efeito, a adopção de métodos de ponderação dos diferentes critérios utilizando funções multicritério.

A Análise de Risco em empreendimentos de construção

Jorge Moreira da Costa
Professor Associado SCC | DEC | FEUP

1

Análise de Risco

CONCEITOS GERAIS

Todos nós, todos os dias, tomamos decisões que envolvem *RISCO*. Esta palavra, apesar da sua conotação mais habitual com situações dramáticas, não tem obrigatoriamente de envolver assassinio, acidente, ou outra situação crítica.

Qualquer objectivo, qualquer projecto que se pretenda atingir, envolve sempre um conjunto de suposições, de expectativas que algo ocorra, de pressupostos sem os quais esses mesmos objectivos poderão ficar comprometidos; ou seja, ao admitirmos – tão típico dos portugueses – que “tudo vai correr bem”, estamos intrinsecamente a assumir que esses riscos não são relevantes, que têm uma probabilidade baixa de acontecer.

2

Análise de Risco

A LEI DE MURPHY

RISCO »» existência de pressupostos de ocorrência indefinida

Lei de Murphy

"Se algo puder correr mal, correrá..."

Segunda Lei de Murphy

"Mesmo que algo não possa correr mal, é possível que corra..."

3

Análise de Risco

UM PROJECTO BÁSICO

Vamos, assim, pensar num projecto, num empreendimento básico de todos os dias: deslocarmo-nos para a Faculdade para assistir à aula das 8.

Este é o nosso projecto e o objectivo essencial será chegar a horas.

Para isso, decidimos colocar o despertador para as 7, de modo a sairmos de casa às 7.30 e percorrer o caminho na meia hora que resta até ao início da aula.

No entanto, esta nossa decisão sobre as horas parte de um pressuposto: que nos conseguimos arranjar em 30 minutos e que a distância que nos separa da FEUP pode ser percorrida até às 8; o que poderá acontecer normalmente mas que envolve alguns factores de incerteza. Por exemplo, o trânsito poderá escoar-se mais lentamente devido a acidente ou à chuva, uma rua que habitualmente utilizamos poderá estar fechada para obras, o nosso carro poderá avariar, ou o despertador poderá não tocar...

4

Análise de Risco

MODOS DE FALHA

Cada uma destas situações designa-se por **Modo de Falha**.

São condições que, a ocorrerem, comprometem a possibilidade de atingirmos o nosso objectivo; no entanto, a sua probabilidade de **Ocorrência** não será igual, nem as suas consequências equivalentes.

Mais trânsito ou uma rua fechada poderá conduzir a um atraso, enquanto que o carro avariado poderá levar a perdermos a aula por completo. Estas consequências são designadas por **Efeitos**, tendo **Severidades** variadas.

5

Análise de Risco

FMEA

Uma das metodologias de análise das situações de risco que procura equacionar estas duas vertentes é o

FMEA *Failure Modes and Effects Analysis*
Análise de Modos de Falha e Efeitos

6

Análise de Risco

OUTRAS NOÇÕES

Depois de identificarmos as diversas situações que podem “falhar” no nosso projecto, será sensato pensar como as iremos resolver, caso aconteçam.

Estaremos, agora, a equacionar as **Recomendações** e subsequentes **Planos de Contingência**, isto é, acções pensadas antecipadamente, que procurem minimizar ou, preferencialmente, eliminar, as consequências negativas das situações de Modos de Falha.

Voltemos à situação acima. A idealização de um Plano de Contingência pretende ser uma solução para um acontecimento desfavorável para o nosso objectivo; por exemplo, **Detectar** que existe uma fila de trânsito na subida para as Antas quando nos encontramos a passar pela Ponte do Freixo pode levar a um plano como “desviar para a Circunvalação e seguir pelo Mercado Abastecedor”, caminho menos conhecido e com menos trânsito.

7

Análise de Risco

OUTRAS NOÇÕES

Igualmente importante é analisar as **Causas** que estão na origem de um dado Modo de Falha. Através do conhecimento dessas causas podem estabelecer-se, de forma mais eficiente, os planos de contingência e também as medidas que podem incrementar a sua detecção o mais precocemente possível.

No entanto, a nossa acção poderá passar por tentar reduzir a probabilidade de ocorrência de um dado Modo de Falha. Por exemplo, resolver o problema “Muito Trânsito” poderá ser perspectivado através de planejar caminhos alternativos e menos conhecidos da maioria dos condutores – Plano de Contingência – ou acordar mais cedo, saindo de casa às 7 horas em vez de às 7.30 – reduzir a probabilidade de encontrar muito trânsito ou garantir mais tempo para percorrer o caminho. A decisão passará pela estimativa que faremos da probabilidade de ocorrência de cada situação, para a qual o conhecimento das causas e sua detecção – ouvir as informações no rádio e as previsões meteorológicas na véspera – podem ser essenciais.

8

Análise de Risco

O PROCESSO DE ANÁLISE FMEA

O processo FMEA organiza-se através do preenchimento de um quadro, no qual se procura identificar as várias vertentes possíveis de insatisfação das funções ou objectivos e agregar informação que permita escalonar essas diversas possibilidades por nível de severidade e probabilidade de ocorrência, orientando as acções a tomar.

Um dos quadros de análise frequentemente utilizados é o seguinte:

DESCRIÇÃO (Projecto/Obra/Processo)			DEPARTAMENTO (Equipa/Elementos)		DOCUMENTOS ASSOCIADOS (Desenhos / Especificações/ ...)			Pg x/y Data ___/___/___ Aprovado por	
1 Funções/ Objectivos	2 Modos de Falha	3 Efeitos	4 Causas	5 Controlo	6 Severidade	7 Ocorrência	8 Detecção	9 Recomendações	10 Estado

9

Análise de Risco

O QUADRO DE ANÁLISE FMEA

Cada uma das colunas deverá procurar responder às seguintes questões:

#	item	âmbito
1.	FUNÇÕES/OBJECTIVOS	que características este produto ou serviço deve possuir ou realizar para satisfazer os objectivos do cliente?
2	MODOS DE FALHA	de que forma estas características podem ser incapazes de realizar as funções para que foram concebidas?
3	EFEITOS	que consequências para o cliente podem ter estes modos de falha?
4	CAUSAS	que razões podem existir para que se manifeste este modo de falha?
5	CONTROLO	que tipo de monitorização se encontra implementada e em funcionamento para alertar ou detectar as causas ou os modos de falha?
6	SEVERIDADE	qual o nível de consequência negativa do modo de falha?
7	OCORRÊNCIA	quais as probabilidades de acontecerem na realidade o modo de falha ou causa?
8	DETECÇÃO	qual a probabilidade de actuar sobre o modo de falha antes da próxima actividade ou de ser entregue ao cliente?
9	RECOMENDAÇÕES	que acções podem ser tomadas para: <ul style="list-style-type: none">▪ Evitar o modo de falha▪ Reduzir a severidade▪ Reduzir a Ocorrência▪ Aumentar a Detecção
10	ESTADO	Estas recomendações necessitam de maior investigação e estudo? São aprovadas? Quais os passos seguintes para a sua implementação?

10

Análise de Risco

AS ESCALAS DE GRADUAÇÃO

No quadro de análise, todas as informações são descritivas e analíticas, exceptuando os campos *Severidade*, *Ocorrência* e *Deteção* (6, 7 e 8), onde se requer uma avaliação probabilística da concretização de certas situações. Na metodologia FMEA estas probabilidades são associadas a escalas de 1 a 10, cada qual representando uma condição-tipo mais facilmente identificável.

Nos quadros seguintes são apresentadas as escalas graduadas mais correntemente utilizadas.

11

Análise de Risco

ESCALA DE SEVERIDADE

ESCALA DE SEVERIDADE

1	O efeito não é detectável pelo cliente
2	Efeito muito ligeiro, detectável pelo cliente; no entanto, não perturba ou cria problemas ao cliente
3	Efeito ligeiro que cria alguma perturbação no cliente. No entanto, não é suficiente para levar este a pedir assistência
4	Efeito ligeiro, mas com pedido de assistência por parte do cliente
5	Efeito limitado; o cliente exige assistência imediata
6	Efeito moderado; cria insatisfação no cliente
7	Efeitos moderados múltiplos; séria reclamação do cliente
8	Efeitos significativos, com interrupções no funcionamento do sistema
9	Efeito crítico, sistema completamente bloqueado, riscos de segurança
10	Efeito crítico com risco de vida

12

Análise de Risco

ESCALA DE OCORRÊNCIA

ESCALA DE OCORRÊNCIA			
1	Extremamente remota	< 0.01%	< 1 em 10000
2	Remota, muito pouco provável	0.011 – 0.20	1 em 10000
3	Probabilidade muito reduzida	0.21 – 0.60	1 em 500
4	Probabilidade reduzida	0.61 – 2.00	1 em 150
5	Ocasional	2.001 – 5.00	1 em 50
6	Moderada	5.001 – 9.999	1 em 20
7	Frequente	10.0 – 14.999	1 em 10
8	Alta	15.0 – 19.999	1 em 6.5
9	Muito Alta	20.0 – 25.0	1 em 5
10	Certa	> 25.0 %	> 1 em 4

13

Análise de Risco

ESCALA DE DETECÇÃO

ESCALA DE DETECÇÃO		
10	Impossível de detectar	Sem sistema de detecção implementado, sem noção de garantia da qualidade, apoiado apenas na intuição
9	Remota	Totalmente reactiva aos problemas. Sem sistema formal de inspeção
8	Muito pouco provável	Inspeção pelo operador. Sem noção ou sistema formal de garantia da qualidade
7	Pouco provável	Implementação parcial de metodologias da qualidade. Planos de inspeção por amostragem
6	Baixa	Fases iniciais de Sistemas de Gestão da Qualidade Total (TQM) implementadas
5	Média	Sistema parcial de inspeção automática
4	Moderada	Sistema de garantia da qualidade implementado e verificado. Responsabilização do operador
3	Boa	Rastreabilidade do sistema, revisões de projecto formais, controlo de materiais
2	Alta	Sistema de qualidade estabilizado e em utilização corrente. Actualização constante e formação obrigatória dos operadores
1	Certa	Sistemas de inspeção totalmente automatizados

Note que esta escala se encontra invertida em relação às duas primeiras na sua graduação numérica. Por outro lado, as situações descritas são típicas de ambientes industriais de manufactura; na construção, por exemplo, as situações associadas à escala terão descrição diversa

14

Análise de Risco

O RPN

Na formulação mais tradicional da FMEA, a decisão sobre a prioridade a dedicar aos diversos Modos de Falha é obtida a partir do cálculo do **RPN - Risk Priority Number - Graduação de Prioridade de Risco**, obtido pelo produto sucessivo dos parâmetros indicados para a Severidade, Ocorrência e Detecção:

$$RPN = S * O * D$$

MODO	SEVERIDADE S	OCORRÊNCIA O	DETECÇÃO D	RPN = S*O*D	ORDEM
1	7	6	2	84	2º
2	3	3	6	54	3º
3	2	8	10	160	1º
4	8	2	3	48	4º

15

Análise de Risco

A INFORMAÇÃO DO RPN

Segundo este princípio, o Modo 3 deveria ser o primeiro a merecer atenção, já que obteve um RPN de 160. No entanto, este modo tem uma Severidade apenas com "*Efeito muito ligeiro, detectável pelo cliente; no entanto, não perturba ou cria problemas ao cliente*", sendo o elevado RPN fruto de uma Ocorrência "*Alta*" e "*Impossível de detectar*". O Modo 1, com Severidade de "*Efeitos moderados múltiplos; séria reclamação do cliente*", e ocorrendo uma vez em cada 20 ficaria para segunda preocupação.

Assim, mais recentemente surgiu uma nova abordagem, em que se privilegiam as componentes Severidade e Ocorrência. Nesta perspectiva, o quadro anterior resultaria assim:

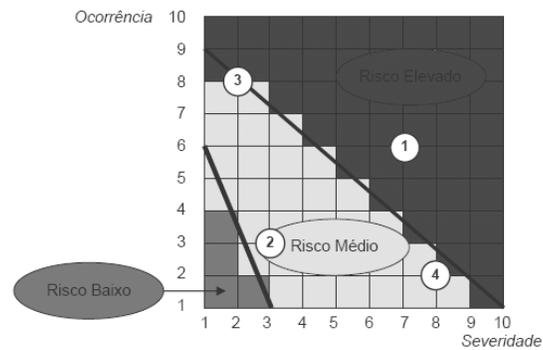
MODO	SEVERIDADE S	OCORRÊNCIA O	(DETECÇÃO D)	RPN = S*O	ORDEM
1	7	6	(2)	42	1º
2	3	3	(6)	9	4º
3	2	8	(10)	16	2º
4	8	2	(3)	16	2º

16

Análise de Risco

O GRÁFICO RPN = S * O

Numa representação gráfica poderão identificar-se as seguintes áreas de risco em função das graduações S e O:



17

Análise de Risco

APLICAÇÃO - EXEMPLO

Utilizando o exemplo simples anterior, o resultado da aplicação destes conceitos poderia resultar num quadro como o seguinte:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Funções/ Objectivos	Modos de Falha	Efeitos	Causas	Controlo	Severidade	Ocorrência	Detecção	Recomendações	Estado
Acordar às 7	Despertador não tocar	Não acordar	Falta de energia	Impossível	8	5	8	Comprar despertador com pilha de apoio	Pedir ao Pai
Chegar à FEUP às 8	Trânsito lento	Demorar mais tempo	Chuva	Olhar pela janela às 7	6	7	5	Ver previsão de véspera	Deitar mais cedo nesses dias

18

Análise de Risco

CASO DE ESTUDO

Uma família possui um terreno com alguma dimensão dentro da zona urbana de uma cidade. O chefe de família, já com alguma idade, pretende realizar um empreendimento imobiliário de modo a rentabilizar esse património e garantir o futuro dos seus filhos.

O terreno encontra-se próximo do limite da zona considerada de "construção intensiva", estando o PDM da cidade em fase de revisão. Já foi obtida, anteriormente, uma viabilidade construtiva do terreno, definindo ocupação habitacional. Este mercado, no entanto, encontra-se actualmente algo saturado.

Devido a anteriores políticas de construção pouco razoáveis, o município tem tentado inverter essa situação, conhecendo-se casos em que viabilidades já emitidas têm sido reequacionadas com o apoio de outras entidades oficiais.

19

Análise de Risco

CASO DE ESTUDO (cont.)

O terreno possui densa vegetação, por sinal uma das poucas restantes neste local da cidade. Situa-se, também, num local tradicionalmente conhecido por "Castelo", apesar de não existirem vestígios de algo semelhante. A população usa habitualmente a propriedade como local de lazer durante o fim-de-semana.

O proprietário pensa assegurar pessoalmente a liderança do empreendimento. Na família directa não existem profissionais na área da construção civil.

20

Análise de Risco

CASO DE ESTUDO - Análise

Funções/ Objectivos	Modos de Falha	Efeitos	Causas	S	O	S*O	Pr.
Garantir futuro económico da família	Incapacidade do Proprietário	Interrupção da gestão	Doença	5	5	25	4
	Diminuição da capacidade construtiva	Diminuição de rentabilidade	Alteração do PDM	6	6	36	2
	Eliminação da capacidade construtiva	Diminuição da rentabilidade	Alteração do PDM	8	3	24	5
	Vendas abaixo do previsto	Diminuição de rentabilidade	Conjuntura	8	5	40	1
	Movimentação popular	Inacessibilidade ao terreno	Ocupação pela população	7	3	21	6
	Alteração do planeamento previsto	Atraso na construção	Descoberta de vestígios arqueológicos	7	5	35	3