

PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Alfredo Soeiro

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Roberto Frias, 4200-465 Porto, PORTUGAL

Tel: +351-225081938 • Fax: +351-225081940

Email: avsoeiro@fe.up.pt

SUMO

projecto realizado entre instituições de ensino superior e empresas de construção co-financiado pela Comissão Europeia. O projecto durou três anos sendo o activo 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 Licenciatura 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, formação, formação.

SUMO TIC NA GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Desenvolvimentos tecnológicos têm influenciado a vida quotidiana a um ritmo acelerado 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 vantagens 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 e a construção são manipulados intensivamente e aonde a qualidade e a produtividade 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-empresários 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 das 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 empreiteiros não têm geralmente programas de CAD, especialmente os sub-empreiteiros. A solução foi a de recorrer ao equipamento das empresas de coordenação e de fiscalização da obra. Houve também alguns contratemplos 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.