

# **O USO DE EXTRANETS NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS: O EXEMPLO NORTE AMERICANO**

**SOIBELMAN, Lucio (1); CALDAS, Carlos H. S. (2)**

(1) Assistant Professor, Dep. of Civil and Environmental Engineering, University of Illinois,  
3129c Newmark CE Lab, Urbana, IL, 61801. e-mail: soibelma@uiuc.edu

(2) Prof. Assist., Univ. Federal do Ceará. Grad. Teach. Assistant , Dep. of Civil and Env. Eng.,  
University of Illinois, 3143 Newmark CE Lab, Urbana, IL, 61801. e-mail: caldas@uiuc.edu

## **RESUMO**

Recentes avanços nas áreas de comunicações, computação distribuída, multimídia e integração de sistemas tem criado novas alternativas para o gerenciamento de projetos. O desenvolvimento de sistemas e tecnologias de informação como a Internet, o gerenciamento distribuído de objetos, dentre outros, tem sido utilizados para aumentar a capacidade de integrar informações vindos de múltiplas fontes. A construção civil norte-americana vem adotando algumas destas tecnologias no sentido de promover a troca de informação entre as organizações envolvidas na execução de um empreendimento, possibilitando o gerenciamento de projetos de forma mais distribuída. Dentre estas tecnologias, uma que vem rapidamente ganhando novos adeptos são as extranets de projeto. Este paper descreve o atual estágio no processo de utilização de extranets de projeto em empreendimentos nos Estados Unidos e descreve alguns fatores que estão sendo objeto de estudo em nosso grupo de pesquisa. O nosso objetivo é desenvolver metodologias e critérios a serem adotados na implementação e utilização de sistemas de informação inter-organizacionais, como as extranets, para o gerenciamento de empreendimentos. Com isto almejamos criar condições para que a informação relevante e correta esteja no lugar certo, no momento apropriado e com a necessária qualidade.

## **ABSTRACT**

Recent advances in the area of communications, distributed computing, multimedia and information integration triggered new alternatives for construction management. Information technologies, like Internet, distributed object management and other infrastructure and standards-based technologies, have been utilized to enhance the ability to integrate information from multiple sources. The american construction industry is adopting some of these technologies in order to improve information exchange among project members, making it possible to manage projects in a distributed way. Among these information technologies, project extranets is one that has been increasingly adopted in construction projects. This paper describes the use of project extranets by the American construction industry. It presents some issues that are under investigation in our research group. Our objective is to develop methodologies and criteria to be adopted during the implementation and utilization of inter-organizational information systems, like project extranets, for construction project management. This research aims to provide the necessary framework in order to assure that accurate and relevant information will be on the right place at the appropriate time and with the required quality.

## **1. INTRODUÇÃO**

A utilização de sistemas computacionais para construção norte-americana teve seu início na década de 50. Naquela época, o grande custo associado à aquisição dos equipamentos e desenvolvimento dos sistemas, restringiu a utilização de sistemas computacionais às grandes construtoras, que tinham condições de arcar com os custos envolvidos. Esta situação persistiu por alguns anos. Somente nos anos 80, com a disseminação no uso dos microcomputadores, foi que o desenvolvimento e a utilização de sistemas computacionais se tornou viável para a maioria das empresas construtoras. A partir de então começaram a ser desenvolvidos uma série de aplicativos que tiveram, e continuam tendo, um grande impacto e sucesso como instrumentos de suporte ao gerenciamento da construção. Exemplos destes sistemas são: sistemas gerenciadores de projetos baseados em técnicas de rede, sistemas para elaboração de orçamentos, sistemas para simulação de operações, sistemas gerenciadores de bancos de dados, planilhas eletrônicas, sistemas CAD, sistemas que utilizam técnicas de inteligência artificial, dentre outros (PAULSON, 1995).

Inicialmente estes sistemas foram desenvolvidos de forma individual, cada um objetivando atender uma finalidade específica. Logo se notou a necessidade de integrar a informação oriunda de diversos sistemas. Muitas pesquisas, protótipos e sistemas comerciais foram desenvolvidos no sentido de integrar alguns destes sistemas. Esforços desenvolvidos por algumas empresas de softwares e instituições de pesquisa tornaram, em parte, possível esta integração. Hoje em dia já é comum a integração entre diversos sistemas de planejamento e controle operacional bem como entre outros softwares relacionados com atividades administrativas da empresa.

Uma importante ressalva a ser feita é que estes esforços e progressos focaram no desenvolvimento e integração de sistemas a nível intra-organizacional, ou seja, sistemas a serem utilizados pela própria empresa, utilizando computadores pessoais e redes de computadores locais ou privadas. Portanto a abrangência se restringiu à informação que flui dentro da empresa. Para muitas das empresas, inclusive, este avanço se concentrou nas operações do escritório da empresa e não pôde ser extendido aos canteiros de obras, devido à falta de tecnologias de comunicação e de sistemas que fossem viáveis financeiramente. Para as empresas que não puderam extender as redes de computadores para o canteiro, as alternativas foram a utilização de métodos e rotinas manuais ou a utilização de sistemas independentes, utilizando-se da informação contida em arquivos provenientes do escritório central.

A comunicação entre as diversas organizações envolvidas em um projeto (projetistas, construtores, sub-empreiteiros, clientes, fornecedores, etc.) também pouco se beneficiou diretamente com os sistemas existentes até então. Somente após recentes avanços tecnológicos ocorridos nas áreas de comunicações, computação distribuída, multimídia e integração de sistemas, é que estamos experimentando um significativo incremento na adoção de sistemas computacionais visando a troca e o gerenciamento de informações entre os diversos parceiros do projeto. A indústria da construção possui duas características que a tornaram atrativa e ideal para a absorção das vantagens deste incremento tecnológico: (1) a maioria do esforço produtivo é desenvolvido no canteiro de obras, geralmente afastado do escritório central; (2) um grande número de organizações participam do processo produtivo (ex.: empresas construtoras, consultores, projetistas, fornecedores), exigindo grande esforço para o gerenciamento da informação, colaboração e coordenação.

Uma das tecnologias de informação que vem rapidamente ganhando novos adeptos na construção civil norte-americana são as extranets de projeto. As extranets de projeto tem possibilitado um crescimento significativo na capacidade de comunicação entre os membros de um empreendimento, e se apresenta com um grande potencial para a implementação de sistemas de informação inter-organizacionais. No entanto, da forma que estão sendo concebidas e utilizadas atualmente, as extranets de projeto estão longe de serem consideradas um instrumento eficiente de gerenciamento da informação em empreendimentos.

Neste paper, apresenta-se inicialmente a maneira pela qual as extranets de projeto estão sendo desenvolvidas e utilizadas por oito empresas norte-americanas distintas, descrevendo os objetivos propostos e suas principais características técnicas e operacionais. Em seguida são apresentados alguns problemas detectados, relacionados com a utilização desta tecnologia. A partir da análise dos problemas, são apresentados fatores a serem considerados na implementação e utilização de sistemas de informação inter-organizacionais, como as extranets.

## **1. EXTRANETS NO ESTÁGIO ATUAL**

### **1.1 Definição e características**

Extranet ou Project Web pode ser definida, de forma genérica, como uma rede de computadores que usa a tecnologia da Internet para conectar empresas com seus fornecedores, clientes, e outras empresas que compartilham objetivos comuns. As possibilidades de acesso para cada membro são individualizadas e controladas. Toda a comunicação a ser desenvolvida no projeto deve ser obrigatoriamente feita através da extranet, utilizando-se, na maior parte dos casos, de e-mails ou de transferência de arquivos. A extranet do projeto está conectada a um sistema gerenciador de banco de dados cuja finalidade é armazenar e gerenciar toda a informação a ser processada durante a execução do empreendimento.

Existem uma série de opções disponíveis no mercado norte-americano para as empresas que desejem adotar esta tecnologia em seus empreendimentos ( PHAIR, M., ROE, A. , 1999 ; STUART, A. , 1999 ; VALIGRA, L. , 1999). As alternativas existentes se enquadram dentro de três opções: (1) contratação de serviço de um provedor especializado, (2) aquisição de software específico ou (3) criação de sistema próprio. A maioria das empresas norte-americanas está optando, no momento, pela contratação de uma empresa prestadora de serviços. Este fato se deve principalmente ao grande custo fixo envolvido com a aquisição de equipamentos e sistemas, além da necessidade de contratação de pessoal especializado para o desenvolvimento e manutenção da rede e dos sistemas. As principais empresas atualmente atuando nos Estados Unidos são: Project Center ([www.evolv.com](http://www.evolv.com)), First Line ([www.costructures.com](http://www.costructures.com)), AdvantageNet ([www.emergingsolutions.com](http://www.emergingsolutions.com)), ebuilder ([www.mpinteractive.com](http://www.mpinteractive.com)), Bidcom ([www.bidcom.com](http://www.bidcom.com)), ProjectNet ([www.bluelineonline.com](http://www.bluelineonline.com)), ProjectEdge ([www.projectedge.com](http://www.projectedge.com)) e ActiveProject ([www.frametech.com](http://www.frametech.com)).

Na análise das características técnicas e operacionais das extranets de projeto, consideramos os seguintes fatores: (1) sistemas operacionais com suporte pleno; (2)sistema gerenciador de banco de dados utilizado para armazenar e gerenciar os dados do projeto; (3) browser plug-ins necessários para acessar dados; (4) possibilidade de trabalho off-line; (5) processo de distribuição de arquivos; (6) local de conversão e

acesso a arquivos; (7) forma de controle do fluxo de operações; (8) monitoramento de versões de documentos; (9) possibilidade de criação de mensagens via internet, mas fora da extranet; (10) custo; (11) instalação, treinamento, suporte e manutenção. SCHULZ (1999) apresenta uma matriz comparativa detalhada sobre algumas destas características, para os diversos provedores de extranets, citados anteriormente.

## 1.2 Considerações sobre o seu desenvolvimento e utilização

Segundo os defensores desta tecnologia (DOHERTY, P.,1999), as principais vantagens apresentadas por provedores e adeptos da utilização de extranets são a diminuição nos erros de comunicação entre membros do projeto; a redução nos custos com mensageiros, cópias e correio; a criação de um repositório central de documentos do projeto; o acesso controlado e customizado para cada usuário; a segurança e privacidade na troca de dados.

No entanto, a vantagem competitiva depende da adoção integral do sistema por todos os membros do projeto. A rede será tão forte quanto o mais fraco de seus elos. Entrevistado por um de nossos estudantes, John Miller, diretor da Evolv, afirmou: “*A vantagem só ocorre quando todos os membros utilizam o serviço, e este número pode chegar a cerca de 100 diferentes usuários. Dentro de um projeto existe um amplo expectro de usuários: aqueles que abraçam a tecnologia, os que ficam em um meio termo e aqueles que são completamente contrários à tecnologia. Se um dos membros decide não usar a extranet, o resultado provavelmente não será comprometido mas, digamos que 15 a 20 membros decidam não usar o sistema, neste caso a vantagem em termos de melhoria de comunicação e economia de tempo e custo é duvidável, já que se tornará necessária a adoção de dois sistemas de comunicação*”.

As vantagens apresentadas pelos adeptos da tecnologia estão relacionadas com a redução de custos e o incremento na capacidade de comunicação entre os membros do projeto. Algumas destas vantagens foram realmente citadas por grande parte dos usuários mas, por outro lado, também foram detectados sérios problemas que podem, inclusive, afetar a credibilidade das extranets como sistema de informação inter-organizacional. Além, disso na forma em que foram concebidas e desenvolvidas, o potencial de utilização da mesma encontra-se extremamente limitado.

O desenvolvimento de extranets foi baseado na automação de processos manuais já existentes para a troca de informação entre membros de um empreendimento, com o auxílio da internet. Ao analisarmos este desenvolvimento sobre os aspectos: (1) conteúdo e qualidade da informação; (2) fluxo de informação e sua adequação ao processo organizacional, verifica-se que não houve melhorias significativas, e com isto crescentes problemas estão sendo citados pelos usuários destes serviços. A maioria das queixas está relacionada com:

- A falta de adequação do fluxo de informação ao fluxo do processo organizacional, o que cria gargalos nestes processos.
- Acúmulo excessivo de informação desnecessária pela falta de conhecimento e adoção de critérios para se avaliar a qualidade da informação.
- Dificuldade de acesso a informação devido à grande variedade de tipos de dados existentes.
- Dificuldade de entender certas informações gerando a necessidade de esclarecimentos adicionais, o que provoca novos pedidos de informação, gerando novos fluxos de informação que congestionam o sistema.
- Tempo excessivo de espera por respostas devido à falta de mecanismos de monitoramento dos fluxos de informação.

Após análise dos problemas ocorridos, podemos constatar que a maioria está relacionado com a falta de adequação ao caráter inter-organizacional na troca de informação, a ausência de tecnologias eficientes para indexar e buscar informação e a não utilização de modelos eficientes para armazenamento e distribuição da informação do projeto. Estes fatores serão mais detalhadamente apresentados nos ítems seguintes.

### **3. Sistemas de informação inter-organizacionais**

Os sistemas de informações gerenciais *intra-organizacionais* são desenvolvidos dentro do âmbito das próprias empresas que irão utilizar o sistema. Isto faz com que (1) o fluxo de operações seja mais facilmente mapeado, auxiliando no planejamento e desenvolvimento do sistema de informação, (2) a maioria dos usuários esteja inserido dentro do mesmo contexto, facilitando o entendimento e tornando mais eficiente a troca de informações e (3) a integração e comunicação entre os diversos sistemas internos da empresa/empreendimentos seja mais facilmente implementada.

A troca de informação entre diferentes organizações se tornou viável com a Internet. A criação de sistemas de informação *inter-organizacionais* trouxe à tona considerações adicionais para o desenvolvimento de sistemas voltados para o gerenciamento da informação entre diferentes organizações (HUANG, J., 1997; SHETH, A., 1997; STEPHENSON, K. and HAECKEL, S. H. , 1997).

Para aprofundarmos a discussão sobre este tema faz-se necessário situar o leitor na definição ora adotada para o que vem a ser *dado, informação ou conhecimento* (DEVLIN, K., 1999). Dentre várias definições existentes, considera-se *dados* como sendo apenas uma série de números ou palavras que estão agrupados e armazenados em algum meio (papel, arquivo eletrônico). Para que *dado* seja transformado em *informação*, é necessário que se possa atribuir significado ao *dado*, para que somente então se possa tomar decisões utilizando a *informação* resultante (*informação = dado + significado*). O processo de conversão de *dados* em *informações* exige *conhecimento* sobre o contexto e conteúdo dos *dados*, portanto *conhecimento* prévio é necessário para processar novas *informações* (*conhecimento = informação internalizada + habilidade de processar informação*). Esta nova *informação* gera novos *conhecimentos* que poderão ser utilizados no futuro para processar novas *informações* a partir de *dados*. Baseados nestes conceitos, as principais considerações a serem feitas quando da implementação de sistemas de informação inter-organizacionais para o gerenciamento de empreendimentos estão apresentadas nos ítems seguintes.

#### **3.1 Necessidade do conhecimento e contexto**

Em processos que demandam conhecimento específico em diferentes áreas, como o desenvolvimento de projetos, o receptor da informação deverá ter conhecimento suficiente sobre o conteúdo da informação para que esta possa ser processada. Caso o receptor não tenha este conhecimento, o sistema de informação deverá provê-lo ou indicar uma fonte de obtenção do mesmo (HUANG, K.T. ; LEE, Y.W. and WANG, R.Y., 1999). Um exemplo deste problema é o de um arquiteto que recebe uma informação especializada sobre um aspecto estrutural e não consegue tomar uma decisão, por falta do conhecimento necessário para analisar o seu conteúdo. Na construção civil, o gerente de projeto tem um papel fundamental na tradução das informações entre as diferentes áreas do conhecimento dos diversos membros do

projeto. Mas com tecnologias, como as extranets atuais, a informação é enviada diretamente entre membros do projeto, sem necessariamente passar pelo gerente do projeto.

A troca de informação entre membros do projeto provenientes de diferentes organizações também só será efetiva se ambos tiverem situados no mesmo contexto (DEVLIN, K., 1999). Caso contrário existe a necessidade de se prover ou se colocar o contexto para que os dados sejam transformados em informação. Muitas das informações trocadas entre membros de diferentes organizações visam, única e exclusivamente, situar os interlocutores no contexto em consideração. Tempo precioso é perdido no esclarecimento de dúvidas por falta de adequação no conteúdo e contexto da informação.

### **3.3 Armazenamento e busca de informações**

Os documentos utilizados em um empreendimento abrangem uma série de diferentes tipos de dados (MAHER, M.L. ; SIMOFF, S.J, 1998) , como:

- Documentos estruturados arquivados sobre a forma de arquivos processáveis através de sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais ou orientados a objetos. (ex.: bancos de dados utilizados pela empresa, para elaboração de orçamentos, folhas de pagamento, compras, controle financeiro)
- Documentos semi-estruturados, arquivados como texto ou tabelas, armazenados em arquivos no formato do aplicativo utilizado.(ex. especificações, contratos, caderno de encargos).
- Documentos gráficos, geralmente armazenados em formato de arquivos binários ( ex.: plantas e detalhes em arquivos CAD).
- Arquivos contendo fotografias, audio ou vídeos.
- Links, incluindo hyperlinks entre dados.

Esta variedade de formatos de dados impõe dificuldades ao indexar e buscar informações contidas nestes diferentes tipos de dados. Imaginemos uma situação em que o gerente de projeto deseja obter toda a informação disponível sobre a execução de uma determinada atividade, digamos, uma viga no primeiro pavimento-tipo. No estágio tecnológico atual, não existe como ele obter de forma automática toda informação referente a esta atividade. Esta informação provavelmente estará contida em diversos arquivos de dados, e ele terá que buscar, por exemplo, os projetos em um arquivo CAD, as especificações em um arquivo texto, a programação da obra em um arquivo gerado por um sistema gerenciador de projetos e o orçamento em um arquivo criado por um aplicativo específico. Para acessar todos estes arquivos o gerente de projeto deverá saber seus nomes e locais de armazenamento. Além disto, é importante frisar que, juntamente com o arquivo pretendido, virão todo os demais dados contidos neles, o que além da dificuldade de acesso, gera um acúmulo de informação adicional desnecessária.

### **4. Modelos para armazenamento de informações de um projeto**

O modelo para armazenamento de informações de um projeto deve abranger todas as informações necessárias para o desenvolvimento do empreendimento, tais como: projetos, especificações, programação, orçamento, dentre outras. Basicamente existem duas alternativas possíveis.

#### **4.1 Modelo único para o projeto**

A ideia da criação de um modelo único para o armazenamento de toda a informação sobre um projeto começou a ser desenvolvida a alguns anos. Exemplo deste modelo é o conceito do 4D CAD (AALAMI, F.B. , FISCHER, M. AND KUNZ, J.C., 1998). Este modelo único agrupa toda a informação sobre os elementos do projeto, tais como especificações, programação, orçamento dentre outros. A adoção de um modelo único elimina os problemas com a busca de informações citadas no exemplo do ítem 3.3. Neste caso o usuário acessaria informações sobre a viga através de um arquivo 3D CAD. Após pressionar o botão do mouse, com o cursor devidamente posicionado sobre a viga, ele obteria automaticamente informações sobre a data de execução, o custo, as especificações, dentre outras informações relevantes sobre a referida viga. Toda esta informação é transferida diretamente dos aplicativos específicos. Por outro lado, o problema com a utilização de um modelo único é a dificuldade de se fazer com que este modelo se torne padrão para todos os membros do projeto. Com a globalização da informação possibilitada pela Internet, a tendência atual é contrária à adoção de sistemas padronizados. Cada empresa tem seus sistemas próprios e fica difícil exigir que todos os membros de um projeto e, ainda mais, que todos os projetos utilizem o mesmo sistema. Outra dificuldade se diz respeito ao tamanho dos arquivos, que, no atual estágio da Internet, se torna envável para downloads.

#### **4.2 Modelo distribuído para o projeto**

A adoção de um modelo distribuído para o projeto permite que os diferentes componentes do modelo sejam criados em diferentes locais, utilizando diferentes sistemas. Este modelo melhor se adapta à situação atual da construção norte-americana, em que um membro de um determinado projeto, por exemplo um arquiteto, trabalha para diferentes projetos e diferentes empresas que, por sua vez, utilizam diferentes sistemas. Isto faz com que o conceito de padronização de sistemas ou da criação de sistemas integrados seja dificilmente aplicável quando se trata de sistemas inter-organizacionais para a construção. A adoção deste modelo exige o estabelecimento de protocolos e padrões de comunicação entre diferentes sistemas. A utilização de brokers, como o CORBA (NORRIE, M.C.; WUNDERLI, M., 1997) ou de esquemas baseados no padrão XML (aecXML WORKING GROUP, 1999), tem criado as condições necessárias para sua implementação. Neste modelo, cada componente do projeto tem associada uma tag como elemento indexador, que é utilizada para facilitar a busca de informações.

### **4. CONCLUSÃO**

A introdução das extranets no mercado da construção civil norte-americana não representou uma inovação tecnológica radical. O seu desenvolvimento, na forma atualmente apresentada, reflete uma simples automação de procedimentos manuais anteriormente existentes. O fato de não ter introduzido alterações significativas nos processos organizacionais tem facilitado sua adoção, mesmo pelos membros mais relutantes à inovações, especialmente em uma indústria tão tradicional como a da construção civil.

Por outro lado, esta inovação gradual, tem apresentado problemas e limitado as potencialidades de utilização desta tecnologia de informação. Para que as extranets

venham a ser instrumentos eficientes de colaboração, coordenação e gerenciamento de informações entre os membros de um empreendimento, recomenda-se que, durante seu desenvolvimento, sejam considerados os fatores apresentados neste trabalho, relativos ao caráter inter-organizacional do sistema de informação e a utilização de modelos de projeto adequados.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AALAMI, F.B. , FISCHER, M. AND KUNZ, J.C. AEC 4D-CAD production model: definition and automated generation". In: CIFE, WP 052, 1998.
- aecXML WORKING GROUP . A framework for electronic communications for the AEC industries. White Paper, 1999.
- DEVLIN, K. Infosense: turning information into knowledge, Freeman, 1999
- DOHERTY, P. Site seeing. In: Civil Engineering, maio, p.38-41, 1999.
- HUANG, J. Interorganizational information systems in design, doctoral dissertation, University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan, 1997.
- HUANG, K.T. ; LEE, Y.W. and WANG, R.Y. Quality information and knowledge. Prentice Hall, 1999.
- MAHER, M.L. ; SIMOFF, S.J. Ontology-based multimedia data mining for design information retrieval In: Computing in Civil Engineering, ASCE, pp. 212-223, 1998.
- NORRIE, M.C.; WUNDERLI, M. Tool agents in coordinated information systems. In: Information Systems, vol. 22, no. 2/3, pp. 59-77, 1997.
- PAULSON, B.C. Computer applications in construction. McGraw-Hill, 1995.
- PHAIR, M., ROE, A. Connection crescendo. In: Engineering News Record, maio, p. 22 –26, 1999.
- SCHULZ, B. Electronic project management tools product comparison matrix. California State University Report, 1999.
- SHETH, A. From contemporary workflow process automation to adaptive and dynamic work activity coordination and collaboration. In: Workshop on Workflow in Scientific and Engineering Applications, Toulouse, France, setembro, 1997.
- STEPHENSON, K. and HAECKEL, S. H. Making a virtual organization work. In: Focus no. 21. Zurich Insurance Group, 1997.
- STUART, A. Building with extranets. In: Web Business Magazine. março, 1999.
- VALIGRA, L. "Building in the Web." The Boston Globe. junho, 1999.