

USO DE TECNOLOGIAS BIM EM EMPRESAS DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE

Catarina Duarte COSTA (1); Rejane de Moraes RÊGO (2)

(1) IFPE, Av. Prof. Luiz Freire, 500, Cidade Universitária, Recife/PE,
e-mail: catarina.duarte costa@yahoo.com.br

(2) IFPE, Av. Prof. Luiz Freire, 500, Cidade Universitária, Recife/PE
e-mail: rejanerego@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

Este artigo aborda os resultados da pesquisa sobre o uso de tecnologias BIM em empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção na região metropolitana de Recife, desenvolvido como parte de uma investigação mais abrangente denominada “Estudo sobre o uso de programas computacionais de última geração por empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção de Pernambuco”. O objetivo principal foi conhecer o nível de conhecimento e uso de tecnologias computacionais de última geração por empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) atuantes na região, bem como identificar a estrutura organizacional e gerencial do processo de projeto adotado. A partir da seleção das empresas que compõem o universo de pesquisa e contato com as mesmas para analisar a viabilidade/interesse de sua participação na investigação, foram feitas entrevistas não estruturadas e aplicação de questionários semi-abertos, para coleta dos dados. As primeiras conclusões a que se chegou sinalizam que as empresas de AEC da região ainda adotam os programas CAD, especialmente como ferramenta de desenho dos projetos, desconhecendo a principal tecnologia de última geração para projetos na área – a tecnologia BIM (*Building Information Modeling* ou Modelagem de Informação da Construção).

Palavras-chave: processo projetual, tecnologias computacionais, CAD, BIM

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção nessas últimas décadas vem sendo pressionada por mudanças na forma de produção, em sua maioria por fatores econômicos e sociais. É possível perceber que a área de AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) encontra-se diante de um momento muito importante de transição do ponto de vista do processo projetual.

No Brasil, esse processo vem sofrendo alterações significativas com a disponibilidade dos programas computacionais para representação e projeto, conhecidos como programas CAD (da sigla em inglês *Computer Aided Design*). Esses programas se direcionam à representação e ao desenvolvimento de projetos em qualquer área de atuação e são adotados, em sua maioria, como instrumento digital de desenho. O emprego dessa categoria de programas caracterizou a primeira fase de incorporação de tecnologias computacionais para projeto em AEC, cuja repercussão mais significativa se deu no aumento de produtividade e exigência de novas formas de gerenciamento do processo. Essas modificações foram decisivas, visto que na fase de projetos são definidas as principais diretrizes dos empreendimentos na indústria da construção. Elas têm influência direta nos custos, prazos e métodos de produção.

Em uma segunda fase, o CAD 2D genérico foi cedendo espaço para os programas CAD paramétricos, os quais são dirigidos à projeção, compondo-se de algoritmos, estrutura de dados, bibliotecas e outros recursos que respondem diretamente, com alto índice de eficiência e eficácia, às necessidades de projeto da área. São ao mesmo tempo editores de desenho e modeladores geométricos 3D e trabalham com a tecnologia orientada a objetos parametrizável. O emprego dessa categoria de ferramenta CAD possibilita o desenvolvimento do projeto através de um modelo geométrico tridimensional. (RÊGO, 2009).

Atualmente, uma nova etapa está se consolidando e deverá promover mudanças substancialmente significativas para o processo projetual. A ampla variedade de tecnologias computacionais vem aumentando o potencial da projeção através do uso de modelos geométricos 3D. Embora já venha sendo adotado há alguns anos na América do Norte e Europa, o paradigma para o processo projetual que agora se estrutura pode ser considerado como um processo novo e ainda em construção.

A última geração de programas computacionais para projetos tem como objetivo principal unir as informações geométricas da edificação (forma, posição e dimensões) com as não-geométricas (custos, resistência, peso, por exemplo). Essa associação de informações, ligada a uma projeção e a uma gestão colaborativa de todo o ciclo de vida do empreendimento, constitui a tecnologia BIM (*Building Information Modeling* ou Modelagem de Informação da Construção). (SOUZA *et al*, 2009).

Na fase de projeto, a tecnologia BIM, mais do que uma ferramenta para desenho, propicia ao arquiteto a possibilidade de conceber um projeto construindo seu modelo parametrizado, o que permite que visualize a volumetria, estime custos, quantifique e qualifique o material aplicado, observando e ajustando conforto ambiental e outros itens projetuais, e facilitando a comunicação entre os diversos profissionais integrantes do processo. As modificações e aperfeiçoamentos ao projeto são processados automaticamente nas planilhas de custos, nas plantas baixas e elevações da construção, permitindo um incremento significativo na qualidade da comunicação e, conseqüentemente, na qualidade do produto final, a edificação. (SOUZA *et al*, 2009, p.27)

A projeção baseada em BIM aponta para mudanças significativas. A primeira, e de mais rápida percepção, é a melhoria dos processos em cada fase da projeção e da construção, reduzindo o número e severidade dos problemas associados com as práticas tradicionais, baseadas em desenhos. Por outro lado, o uso inteligente da projeção baseada em BIM causará mudanças ainda mais contundentes nas relações dos participantes do projeto e também nos acordos contratuais entre eles. E mais, a colaboração precoce entre o arquiteto, o empreiteiro e outras disciplinas projetuais será necessária, exigindo conhecimentos especializados desde a fase inicial. Em resumo, a projeção baseada em BIM provoca modificações relacionadas com (a) colaboração da equipe; (b) aspectos legais para documentação de propriedade e produção; (c) a prática e uso da informação; (d) implementação do processo. (EASTMAN *et al*, 2008 *apud* RÊGO, 2009).

Nesse contexto, estamos desenvolvendo a pesquisa para identificar o nível de conhecimento e uso de tecnologias computacionais de última geração por empresas de arquitetura, engenharia e construção da região metropolitana de Recife.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em relação ao processo de desenvolvimento do projeto arquitetônico, Silva (1998) considera que o mesmo pode ser comparado a uma progressão que parte de um ponto inicial e evolui em direção a uma proposta de solução que pretende ser definidora, ou seja, diminui as dúvidas ao máximo em relação à uma situação futura. Ele dá a seguinte definição para o projeto arquitetônico: “Projeto arquitetônico é uma proposta de solução para um particular problema de organização do entorno humano, através de uma determinada forma construível, bem como a descrição desta forma e as prescrições para sua execução” (SILVA, 1998, p.62).

Silva (1998) considera, porém, que nas situações práticas a progressão pode ocorrer de forma diferente desta sequência, afirmando que dependendo da natureza do programa apresentado, e da maior familiaridade do arquiteto com as possibilidades, uma das três fases poderá se encontrar englobada em outra e que em outras circunstâncias poderá pensar-se em saltar do estudo preliminar diretamente para o projeto definitivo.

Demonstram-se, assim, a complexidade do processo, devido ao grande número de fatores envolvidos nas decisões que devem ser tomadas e ao grande número de informações que o projeto pretende expor. A excelência de um projeto não é resultado do acaso. Se o projeto é o esforço racional para solucionar determinado problema deve implicar algum tipo de conhecimento organizado, ou organizável. (SILVA, 1998).

No projeto de edificações, é papel do projetista apresentar não um universo de soluções, mas aquelas que, em princípio, atendam ao programa do cliente nos aspectos funcionais e técnicos e ao enfoque econômico que o mesmo cliente propõe.

O contexto em que está inserido o processo de projeto vem se modificando. Uma edificação, hoje, congrega uma diversidade enorme de sistemas, tecnologias. A incorporação de inovações tecnológicas, no setor de projetos de edificações provocou impactos na maneira de projetar, gerenciar e executar um empreendimento. Essas mudanças são decorrentes das novas demandas do mercado, que buscam maior qualidade, flexibilidade, melhorar o atendimento ao cliente, reduzir custos e re-trabalhos, e maior produtividade. De forma a atender a essas expectativas, surgiram novos métodos e paradigmas para quem atua no desenvolvimento de projetos. A complexidade torna-se presente e a integração é a melhor forma de se

adaptar. Por se tratar de um novo desafio os projetistas precisam lidar adequadamente com esta complexidade e isso exige transformações significativas no processo de projeto.

Para lidar com tal complexidade e volume de informações é importante se poder contar com os recursos hoje disponibilizados pela Tecnologia da Informação. Recursos estes, que fornecem o suporte necessário para a colaboração, para o gerenciamento da informação e para a simulação e previsão.

Entre os recursos tecnológicos recomendados ao desenvolvimento da colaboração e integração estão:

- a) Banco de dados;
- b) Rede de computadores;
- c) Gerenciamento Eletrônico de Arquivos (GED);
- d) Conexão com a Internet em alta velocidade;
- e) Software para gestão de projetos;
- f) Softwares de projeto paramétricos.

É possível substituir o processo de projeto tradicional, fragmentado, por um processo integrado que trará benefícios significativos à qualidade do projeto e da edificação final.

É inserida nesse contexto, que surge a tecnologia BIM (*Building Information Modeling* ou Modelagem de Informação da Construção). BIM não é apenas a adoção de uma nova ferramenta, mas a adoção de novos fluxos de trabalho envolvendo ambiente colaborativo e planejamento nas fases iniciais do projeto. O novo modelo de colaboração envolve recursos avançados de visualização, aliados à transferência contínua de conhecimento, que proporciona não só ao arquiteto, mas também às outras partes envolvidas uma nova visão da edificação.

BIM é mais do que um modelo para visualização do espaço projetado, é um o modelo digital composto por um banco de dados que permite agregar informações para diversas finalidades, além de aumento de produtividade e racionalização do processo. Agora comumente conhecido como Modelagem da Informação da Construção ou Modelo Paramétrico da Construção Virtual (TSE e WONG, 2005 apud CRESPO e RUSCHEL, 2007).

Crespo e Ruschel (2007) afirmam que “em sistemas CAD/BIM, os componentes do edifício são objetos digitais codificados, que descrevem e representam os componentes do edifício da vida real”. Os objetos possuem as propriedades do elemento físico (um objeto parede possui propriedades de paredes e age como uma). Paralelamente, os objetos possuem seus atributos parametrizáveis como materiais, finalidade, especificações, fabricante e preço.

Outra importante característica da tecnologia BIM é a integração dos diversos profissionais envolvidos na projeção. Florio (2007) destaca que “a aplicação do BIM no projeto colaborativo pode contribuir tanto para aprimorar o processo de obtenção das quantificações dos elementos desenhados a partir do modelo digital 4D, como para o levantamento de custos e prazos para a execução”. As ferramentas BIM são constituídas por um banco de dados que, além de exibir a geometria dos elementos construtivos em três dimensões, armazena seus atributos e, portanto, transmite mais informação do que modelos CAD tradicionais. Além disso, como os elementos são paramétricos, é possível alterá-los e obter atualizações instantâneas em todo o projeto. Esse processo estimula a experimentação, diminui conflitos entre elementos construtivos, facilita revisões e aumenta a produtividade.

Com a adoção de tecnologias BIM, todo o trabalho é desenvolvido em 3D, como paredes, portas, elementos estruturais, aberturas e detalhes construtivos tridimensionais, incluindo não apenas a parte geométrica, mas também as suas propriedades e comportamento, tais como material, tempo de vida etc. Os desenhos como cortes, seções e elevações passam a ser extraídos automaticamente do modelo 3D, mudando a ordem do processo tradicional. Com a nova ferramenta, o desenho fica interligado ao modelo 3D, permitindo que em caso de alteração de um deles, uma modificação sincronizada e automática ocorra em toda a representação do projeto. A Modelagem de Informação da Construção veio revolucionar a organização do processo de projeto e a própria forma de projetar. Visto que o projeto desenvolvido com o uso dessa nova tecnologia traz todas as informações agregadas a ele, como representação gráfica, numérica e textual

3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

A pesquisa, desenvolvida no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, teve como objetivo geral, conhecer o nível de conhecimento e uso de tecnologias computacionais de última geração por empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) atuantes na região metropolitana de Recife e, paralelamente, buscar identificar a estrutura organizacional e gerencial do processo de projeto adotado pelas empresas.

4 METODOLOGIA

Iniciamos a pesquisa com a revisão bibliográfica, através de uma literatura básica para compreensão do processo de projeto em arquitetura e do paradigma projetual baseado em BIM.

Após a revisão bibliográfica, para que pudéssemos estudar a realidade das empresas de AEC da região metropolitana de Recife foram adotados os seguintes procedimentos:

- a. Levantamento de nomes e endereços das empresas através de um banco de dados online (<http://telelistas.net/>);
- b. Solicitação à Prefeitura da Cidade do Recife do cadastro de empresas do setor de construção civil;
- c. Definição do universo de pesquisa;
- d. Elaboração do questionário a ser aplicado nas empresas;
- e. Aplicação do questionário para avaliação de sua adequação e consistência;
- f. Reformulação do questionário a partir da avaliação;
- g. Contato, entrega e recolhimento dos questionários às empresas;
- h. Análise dos dados recolhidos;

O universo de empresas a serem pesquisadas foi definido da seguinte forma: 30 em arquitetura, 20 em engenharia e 20 na área de construção. Ou seja, um total de 70 empresas do setor de AEC. A seleção do universo de pesquisa seguiu critérios qualitativos, que buscou compor um grupo diversificado de empresas em cada uma das três áreas de atuação.

Em relação ao questionário, além de perguntas relativas à caracterização da empresa buscou-se explorar perguntas voltadas à percepção do conhecimento e do uso de tecnologias digitais para projeção tais como:

- Há quanto tempo a empresa usa programas CAD?
- Quais os programas CAD utilizados atualmente? O que levou a empresa a escolher esse(s) software(s)?
- Em que etapa do processo de projeto cada programa citado é utilizado?
- O que se costuma produzir com cada programa citado?
- Como são realizadas as trocas de informações de projeto? Que tipo de arquivo é adotado para isso?
- A empresa adota algum programa CAD paramétrico? Qual?
- Você conhece ou já ouviu falar alguma coisa sobre “tecnologia BIM”?
- Se você respondeu positivamente, o que você entende por “BIM”?
- Se sua empresa adota a tecnologia BIM, qual o software utilizado?
- Como o software para BIM tem sido utilizado? Em que etapa? Para produzir o quê?
- Quais as mudanças que vocês identificam a partir do emprego da tecnologia BIM na empresa?

- A empresa adota princípios de sustentabilidade como requisitos no processo projetual e/ou produção do edifício? Quais?

A sistematização das respostas obtidas seguiu uma abordagem combinada qualitativa-quantitativa, visto a natureza das perguntas. No âmbito qualitativo trataram-se as respostas segundo a categorização proposta por Minayo (1999), relacionando as categorias analíticas com as categorias operacionais identificadas a partir do que foi respondido às perguntas abertas do questionário.

5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encontramos dificuldade quanto às empresas responderem ao questionário. Em parte isso se deu devido ao período (dezembro) em que começamos as visitas. Entretanto, percebemos que algumas empresas protelaram o retorno do questionário ou não o entregaram respondido para não expor uma redução no nível de atividade, expressa pelo número de profissionais.

Do universo definido, conseguimos resposta, até o momento, de 25 empresas/escritórios, sendo: 14 de arquitetura, 7 de engenharia e 4 construtoras. Conseguimos trabalhar, portanto, com 35% do universo estabelecido, o que foi considerado satisfatório, uma vez que se observou recorrência das respostas às questões diretamente relacionadas ao objetivo principal.

Nesse contexto, constatamos que 68% das empresas pesquisadas não conheciam ou ouviram falar alguma coisa sobre “tecnologia BIM”. Dos 32% que afirmaram conhecer ou ter ouvido falar. Em números absolutos, verificamos que em 8 empresas o indivíduo que respondeu ao questionário sabia algo sobre BIM. Entretanto, quando indagados a expressar o entendimento sobre a tecnologia, houve quem não respondesse. Os que responderam, em maioria, demonstraram um entendimento vago ou parcial, referindo-se a apenas uma ou duas características da tecnologia.

Cabe ressaltar que apenas 2 empresas, das 8 que responderam conhecer a tecnologia BIM, já adota alguma ferramenta. Contudo, observamos (a partir da resposta à questão: Como o software para BIM tem sido utilizado? Em que etapa? Para produzir o quê?) que a ferramenta tem sido adotada, no máximo, como um CAD paramétrico, sem que haja a exploração dos recursos agregação ampliada de informações e de uso do modelo do edifício como instrumento de projeto das várias áreas envolvidas.

Essa observação é confirmada quando se verifica que o programa AutoCAD® é adotado por 47% das empresas. Se considerarmos o total das empresas do setor de arquitetura (14), 9 afirmaram usar o AutoCAD® e 2 o IntelliCAD®, o que significa que 78% permanecem na primeira etapa do emprego de tecnologias computacionais para projeto, onde as ferramentas CAD são usadas para a elaboração de desenhos. Mesmo as empresas que responderam adotar um CAD paramétrico ou mesmo uma ferramenta BIM, demonstraram não explorar os principais recursos e características dessa tecnologia de maneira significativa, que justifique considerar que estão inseridas na etapa mais avançada do processo projetual em ambiente computacional.

Como prevíamos, o setor de arquitetura, engenharia e construção regional desconhece o novo paradigma projetual que está em configuração. Mesmo em âmbito nacional, ainda é pequena a disseminação da tecnologia BIM. Ressalte-se que o investimento em ferramentas BIM tem crescido, especialmente devido ao tipo de propaganda realizada pelos revendedores, ao classificá-la como um “novo” CAD. Observamos que não há compreensão correta e consistente da ferramenta e da repercussão da adoção da mesma na projeção, na relação entre os envolvidos no processo, no gerenciamento do desenvolvimento do projeto e na própria organização da empresa.

REFERÊNCIAS

CRESPO, C.; RUSCHEL, R. C. Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. In: III ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 3, 2007, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre: Integração em Sistemas em Arquitetura, Engenharia e Construção, 2007. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/norie/tic2007/artigos/A1085>> Acesso em: 4 out. 2009

FLORIO, Wilson. Contribuições do Building Information Modeling no Processo de Projeto em Arquitetura. In: III ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 3, 2007, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre: Integração em Sistemas em Arquitetura, Engenharia e Construção, 2007. Disponível em: < <http://www6.ufrgs.br/norie/tic2007/artigos/A1106>>. Acesso em: 05 dez. 2009

REGO, R. M. **Estudo sobre o uso de tecnologias computacionais de última geração pelas empresas de arquitetura, engenharia e construção em Pernambuco.** 2009. Projeto de Pesquisa. IFPE. Recife, 2009.

SILVA, E. **Uma introdução ao projeto arquitetônico.** 2. ed. rev. amp. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1998. 125p.

SOUZA, L.; AMORIM, S.; LYRIO, A.. **Impactos do uso do bim em escritórios de arquitetura: oportunidades no mercado imobiliário.** *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Paulo, v.4, n.2, p.26-53, nov. 2009. Disponível em: < <http://www.arquitetura.eesc.usp.br/posgrad/gestaodeprojetos/jornal2/index.php/gestaodeprojetos/article/view/File/26/130>>. Acesso em: 04 jan. 2010