

IMPACTOS DO USO X PERFIL DAS EMPRESAS E ANALISAR SEUS PROCESSOS DE GESTÃO DE PROJETOS

Vinicius Coutinho dos Santos BARBOSA (1); Michele Tereza Marques CARVALHO (2)

(1) Campus Universitário Darcy Ribeiro – Asa Norte – Brasília – DF e-mail:

viniciuscsb@gmail.com

(2) Campus Universitário Darcy Ribeiro – Asa Norte – Brasília e-mail: micheletezeza@gmail.com

RESUMO

Proposta: A presente pesquisa propõe traçar o perfil das empresas do mercado de construção civil em Brasília em relação ao uso do BIM. A ênfase do projeto é diagnosticar como as empresas de construção e de projeto usam o **BIM** (*Building Information Modeling* - Modelagem com Informação para Construção). O BIM é um conceito que envolve um novo processo construtivo e se difere quase que por completo dos processos atuais, para isso são necessário certas adaptações nas empresas para que seja possível utilizá-lo. Essas adaptações são o grande empecilho para a introdução do BIM dentro de uma empresa. A maior dificuldade é o investimento para mudar todo o processo. No processo convencional, há o estudo preliminar, quando se inicia todas as bases técnicas, legal e de produto; na sequência o projeto legal, o anteprojeto ou pré-executivo, para por ultimo o projeto executivo, onde todas as informações são inseridas com detalhes. Diferentemente, o processo com o conceito BIM, produz o modelo onde todas as informações e detalhamento do projeto acontecem no inicio do projeto. Isso é possível porque o projeto é um único modelo tridimensional, recebendo dados de todas as cadeiras de projeto. O objetivo dessa pesquisa é quantificar quantas empresas estão investindo tempo, dinheiro e energia para essa adaptação, e quantificar o investimento ou necessidade do mesmo para possibilitar o uso do BIM, e analisar a viabilidade do investimento no presente mercado. **Método de pesquisa/Abordagens:** A metodologia utilizada nesse trabalho é pesquisa de campo e análise quantitativa de dados. Primeiramente foi levantada uma base de dados a partir de informações do Sinduscon-DF e Crea-DF, em seguida retirou-se uma amostra aleatória e sendo feito o contato com as empresas, uma amostra menor com requisito de obter uma gestão de qualidade na empresa foi gerada. O questionário é aplicado, adaptado para área de atuação da empresa, para obter as informações necessárias. Os dados então são agrupados de forma a ser possível uma fazer uma comparação. **Resultados:** Até o presente momento, poucas empresas no mercado de Brasília tem mostrado o conhecimento sobre o BIM, sendo a maior fatia na área de projetos arquitetônicos e em fase de implantação. O investimento ainda não tem sido alto e o retorno não pode ser quantificado. **Contribuições/Originalidade:** O mapeamento do mercado de Brasília sobre o uso de uma tecnologia que já está presente no mercado de construção dos países desenvolvidos. Apresentação do conceito BIM, vantagens e desvantagens, provável retorno financeiro às empresas que participaram da pesquisa.

Palavras-chave: BIM; *Building Information Modeling*; Gestão do processo de projetos; pesquisa de mercado Brasília.

1 INTRODUÇÃO

Um projeto de construção é uma representação visual que idealiza uma realização de uma construção. As plantas, como são conhecidas no mercado, são conjuntos de desenhos que representam elementos reais a serem criados. Cada desenho tem um

significado padronizado para que profissionais da área possam ler e entender com o auxílio de algumas legendas. Essas plantas em duas dimensões (x e y) necessitam de cortes e detalhes para que se possam obter informações suficientes para executar o projeto. Esse tipo de projeto é uma representação gráfica dos elementos, linhas que desenham um objeto a ser construído.

O conceito BIM, do inglês *Building Information Modeling* pode ser traduzido para o português como Modelagem de Informação para a Construção, leva o projeto a outro nível de detalhamento, realizando um modelo tridimensional composto por informações agregadas a todos os seus elementos que incorporam uma construção virtual. Obtendo um modelo mais preciso, reduzindo desperdícios e auxiliando na gestão do ciclo de vida do projeto. O projeto feito à mão ou pelo CAD (*computer aided design*) é apenas uma representação gráfica do que deve ser executado. Na representação linhas traçam formas geométricas que representam elementos construtivos, já no BIM é diferente, cada elemento do projeto se comporta como o elemento construtivo que ele representa. Começa o conceito de construção virtual, que é um grande ganho do BIM, construir primeiro no computador e depois da vida real, minimizando erros e reduzindo custos.

Apesar de o sistema BIM ter como uma das suas principais características a modelagem paramétrica tridimensional essa não é a finalidade do sistema. A possibilidade de inclusão de informações nos elementos construtivos, informações essas que são importantes para o modelo que é o grande diferencial. Cada informação inserida no projeto irá fazer com que o projeto se comporte daquela maneira, ou seja, a criação de um modelo tridimensional parametrizado e com elementos se comportando de acordo com as informações inseridas simulando elementos construtivos reais gerando um modelo de construção virtual. Assim a construção virtual segue os passos de uma construção real e gera um modelo prevenindo as falhas e ajudando a reduzi-las.

A utilização dessa ferramenta como redutora de custos tem sido atrativa para o mercado, em contra peso a mudança de paradigma nos processos de projetos atuais traz a dificuldade da adaptação. Nessa linha de raciocínio segue o intuito dessa pesquisa com o objetivo de identificar o uso dessa tecnologia no mercado de empresas de AEC em Brasília.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O sistema BIM é composto de uma modelagem paramétrica 3D e um banco de dados onde se inserem informações relativas ao elemento construtivo representado. Os softwares que trabalham com o sistema BIM são capazes de interpretar as informações inseridas pelo projetista, como peso de uma parede ou a luminosidade em um ambiente com uma janela de vidro. O diferencial dos softwares BIM é que se pode trabalhar tanto na planta baixa, no modelo 3D ou nas vistas laterais que o modelo único é todo atualizado garantindo a confiabilidade do projeto. O projeto BIM logo se torna mais completo, com uma maior quantidade de decisões tomada na fase de projetos, de visualização mais limpa e com menos interferências entre projetos. (EASTMAN 2011)

O projeto BIM pode ser utilizado em todo o ciclo de vida do projeto, inclusive na etapa de planejamento da construção e no gerenciamento da edificação depois de pronta. O projeto pode ser feito em 4D (3D + tempo) gerando modelos para cada momento da construção, facilitando a escolha de técnicas construtivas e organização do canteiro. Na sequência o modelo auxilia no gerenciamento da edificação e no fim do ciclo de vida na demolição ou reciclagem da edificação.

3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

A presente pesquisa faz parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, e propõe traçar o perfil das empresas do mercado de construção civil em Brasília em relação ao uso do BIM. A ênfase do projeto é diagnosticar como as empresas de construção e projeto usam o BIM. O BIM é um conceito que envolve um novo processo construtivo e se difere quase que por completo dos processos atuais, para isso são necessário certas adaptações nas empresas para que seja possível utilizá-lo. Essas adaptações são o grande empecilho para a introdução do BIM dentro de uma empresa. A maior dificuldade é o investimento para mudar todo o processo. No processo convencional, há o estudo preliminar, quando se iniciam todas as bases técnicas, legal e de produto; na sequência o projeto legal, o anteprojeto ou pré-executivo, para por último o projeto executivo, onde todas as informações são inseridas com detalhes. Diferentemente, o processo com o conceito BIM, produz o modelo onde todas as informações e detalhamentos do projeto acontecem no início do projeto. Isso é possível porque o projeto é um único modelo tridimensional, recebendo dados de todos os projetistas de diferentes áreas.

O objetivo dessa pesquisa é quantificar quantas empresas estão investindo tempo, dinheiro e energia para essa adaptação, quantificar o investimento ou necessidade do mesmo para possibilitar o uso do BIM, e analisar a viabilidade do investimento no presente mercado.

4 METODOLOGIA

Em primeira instância foi feito uma revisão bibliográfica, buscando conceitos, aplicações e vantagens e desvantagens conhecidas sobre o sistema BIM. Adquirido o conhecimento sobre o conceito de modelagem com informação pode-se preparar três questionários, um para cada foco da pesquisa: escritórios de projetos de arquitetura, escritórios de projeto e consultoria em engenharia, e empresas de construção. Paralelamente à elaboração dos questionários foi levantado o universo da pesquisa através de bancos de dados online incluindo (<http://www.sinduscondf.org.br/>) e (<http://telelistas.net/>).

O universo da pesquisa foi definido de acordo com critérios estatísticos de uma amostragem aleatória em um banco de dados com lacunas, partindo do princípio que mesmo utilizando bancos de dados confiáveis alguns números ficariam de fora do cálculo. Chegando ao resultado de 25 escritórios de projetos de arquitetura 20 escritórios de projetos e consultoria de engenharia e 15 construtoras. (DOMINGUES 2010)

Por conseguinte os questionários foram aplicados e avaliados quanto a sua consistência em obtenção dos dados desejados para a realização da pesquisa, feito a sua reformulação os mesmos foram reaplicados as empresas quais já haviam sido aplicados e aplicados ao restante da amostra. Os questionários foram aplicados via telefone, contato por correio eletrônico e pessoalmente. E por último a análise dos dados obtidos. Em vista de obter praticidade e resultados passíveis de comparação os questionários foram elaborados no formato fechado, ou múltipla escolha, com perguntas sobre a caracterização da empresa assim como o conhecimento da tecnologia BIM seja teórico ou prático. Exemplo de uma pergunta para um escritório de projetos de arquitetura:

- O escritório possui gestão do processo de projetos?
- () Sim, em todo o processo () Sim, até a entrega do projeto executivo () Não

Outras Perguntas foram:

- Qual a localização do escritório?
- Qual o número de funcionários dentro do escritório?

- Conhece o conceito BIM, e seus sistemas e softwares?
- Se não teria interesse em conhecê-lo melhor?
- Qual o estágio de implementação do BIM em seu escritório?
- Há quanto tempo o escritório utiliza os softwares BIM?
- Quando a empresa adquiriu o software?
- Porque ainda não o implantou?
- Porque buscou essa tecnologia?
- Como foram efetuados os treinamentos?
- Quanto foi o investimento?
- Como foi distribuído o Investimento?
- Quais são as etapas de uso dos Softwares BIM?
- Como ocorrem as trocas de informações de projeto?
- Que mudanças foram identificadas no funcionamento do escritório após o uso do BIM?

Equipe de Projeto	<input type="checkbox"/> A equipe ficou mais enxuta e com uma melhor produção
	<input type="checkbox"/> A equipe aumentou e manteve ou diminui produção
	<input type="checkbox"/> Não houve mudanças na quantidade da equipe e nem na sua produção

Prazo de Projeto	<input type="checkbox"/> Os prazos foram reduzidos.
	<input type="checkbox"/> Os prazos foram estendidos
	<input type="checkbox"/> Não houve mudanças nos prazos

Qualidade dos Projetos	<input type="checkbox"/> O projeto está mais rico em detalhes, mais decisões foram tomadas, menos interferências sobram para o canteiro de obras, menos erros com necessidade de correção foram apontados.
	<input type="checkbox"/> O projeto ficou com falhas, devido à falta de prática dos projetistas de usar a nova tecnologia.
	<input type="checkbox"/> Não houve grandes mudanças nas qualidades dos projetos

Produtos Finais	<input type="checkbox"/> A apresentação 2D em prancha ficou mais limpa com um maior número de informações sendo apontado em cadernos de detalhes externos, e com compatibilidade mais confiável entre os dois.
	<input type="checkbox"/> A apresentação 2D em prancha perdeu dados importantes por não ter sido facilmente visto a necessidade de detalhes.
	<input type="checkbox"/> Não foram encontradas grandes mudanças nos produtos finais.

Qualidade da apresentação	<input type="checkbox"/> Projeto mais limpo, fácil visualização e identificação inclusive de problemas estéticos.
	<input type="checkbox"/> Projeto mais trabalhoso de mexer e de se identificar os elementos.
	<input type="checkbox"/> Não foram detectadas grandes diferenças

As mudanças identificadas em cada etapa do processo do projeto retratam se ao aderir a uma nova tecnologia os escritórios têm sido beneficiados e aonde. Perguntas diferentes foram feitas aos outros dois setores, porém com o mesmo enfoque.

A comparação das respostas obtidas foi quantitativa, devido a natureza das perguntas. Segundo Domingues e Neves (2007) as respostas devem ser tratadas de forma a relacionar as categorias e levantar dados estatísticos.

5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontradas dificuldades para obter os questionários respondidos. As empresas não se sentiram confortáveis em expor dados e, salvos os poucos casos, os representantes das empresas não se despunham de tempo para atender à pesquisa.

Do universo inicial de 25 escritórios de arquitetura foram obtidas respostas de 8, dentre os escritórios de engenharia apenas 5 de 20 e das 15 empresas de construção que compõe a amostra do mercado apenas 3 responderam, totalizando assim 31.67% do universo inicial. Apesar de a amostra ser pequena, pode ser considerada satisfatória visto que pelas respostas estarem bem balanceadas e mapeando o que já havia sido estimado.

Foi possível constatar que 62.5% dos escritórios de arquitetura não utilizam o BIM de forma alguma, 25% utilizam em projetos piloto para se adaptar ao mercado, em números absolutos apenas uma empresa foi encontrada que utiliza o BIM em todos os seus processos de projetos. Dentre os escritórios de engenharia 20% não conhecem ou conhecem muito pouco sobre o BIM e 40% utiliza em seus processos e projeto, e na área de construção não foi encontrada nenhuma empresa que tenha bom entendimento sobre o conceito BIM.

Foi constatado que 3 das 5 empresas que afirmaram utilizar a tecnologia BIM já adotam a ferramenta, as outras 2 utilizam a ferramenta apenas como CAD paramétrico sem troca de informações com outros projetistas, resultando em 81.25% utilizando a ferramenta apenas como CAD básico e não modelagem com informações.

A empresa que alegou utilizar o BIM em todos os seus processos de projeto, tem usado a mais de 2 anos fez um investimento em treinamento, softwares e equipamentos entre 1% e 10% dos custos da empresa, encontra problemas com a troca de dados entre projetos de arquitetura e projetos de estruturas. Quanto à melhora a sua equipe ficou mais enxuta e mais produtiva, conseguiram reduzir os prazos, elaboraram projetos com mais detalhes tomaram mais decisões na etapa de projeto, a confiabilidade no projeto aumentou e ficou mais limpo e visível. A empresa que utiliza o BIM apenas para compatibilização entre projeto arquitetônico e estrutural diz ter reduzido prazos e aumentado a confiabilidade. As empresas com uso em projetos piloto têm estado otimistas e esperam estar competindo no mercado em breve.

Também foi constatado que nenhuma empresa utiliza o BIM para gerenciamento dos processos de projeto. O uso só ocorre como ferramenta de projeto.

Como era previsto, o setor de arquitetura, engenharia e construção no território de Brasília e Distrito Federal ainda não está inserido no mercado de modelagem com informação para a construção. Mas a procura tem crescido, principalmente em virtude dos revendedores de softwares que visam buscar parcerias para garantir essa fatia do mercado.

REFERÊNCIAS

ALDER, M. A. **Comparing time and accuracy of building information modeling to onscreen take off for a quantity takeoff on a conceptual estimate**. Dissertação (Master of Science). School of Technology Brigham Young University. 2006.

DOMINGUES, C.; NEVES E. - **Manual de metodologia da pesquisa científica** - Rio de Janeiro: EB/CEP, 2007.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. – **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors – 2a Ed.** (2011).