

Uma Análise do Processo de Modelagem de Edifícios Utilizando BIM (*Building Information Modeling*): o caso do Campus Porto da UFPel

RODRIGUES, Fabiano M.¹; SILVEIRA-POSSEBOM, Angélica²; SCHRAMM, Fábio K.³

¹ Bolsista de Iniciação Científica – CNPq, Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Arquitetura Urbanismo, arq.fabianorodrigues@gmail.com;

² Arquiteta e Urbanista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PROGRAU, Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, angelicapossebom@gmail.com

³ Prof. Dr. Eng., Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PROGRAU, fabioks@ufpel.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Segundo Siviero (2010), embora muito se tenha dito atualmente sobre a tecnologia *Building Information Modeling* (BIM), essa ainda é pouco conhecida entre os profissionais da arquitetura, engenharia e construção (AEC), o que tem gerado alguns equívocos sobre seu uso e potencialidades. Sendo assim, um dos equívocos mais comuns entre a maioria dos profissionais é tratar BIM como apenas um *software* (KRYGIEL; NIES, 2008) quando, na verdade, trata-se de uma tecnologia que permite a representação virtual de uma edificação, utilizando objetos que simulam a forma e o comportamento construtivo da edificação durante o seu ciclo de vida real (BALAS, 2009).

Krygiel e Nies (2008) definem BIM como um conjunto de informações sobre todo o edifício, um conjunto completo de documentos de projetos armazenados em um banco de dados integrado. Os objetos, nesta tecnologia, são paramétricos, pois são regidos por parâmetros, regras impostas ao uso destes objetos, sendo permitido criar objetos com parâmetros de controle, que determinam suas restrições, características e comportamento (CRESPO; RUSCHEL, 2007).

Conforme Eastman (1999 apud 2008) em uma modelagem paramétrica a forma é definida por um conjunto de operações de construção e cada operação é definida com seus parâmetros. Portanto, seguindo a mesma ideia do autor, a forma será definida a partir de uma equação algébrica, na qual os valores de variáveis são atribuídos no momento da criação da forma. Por exemplo, ao se inserir uma porta no projeto devemos definir largura, altura e para que lado ela seja aberta. Contudo, há outros parâmetros de definição que estão inseridos no contexto da porta previamente definida conforme padrões (EASTMAN, 1999 apud 2008). Por conta disso, o projeto é elaborado em três dimensões e, havendo qualquer alteração em um objeto dentro do modelo, essa passa automaticamente para todo o resto do projeto e em todas as vistas (SAVIERO, 2010).

Contudo, o BIM também apresenta algumas desvantagens, trabalhar em um único modelo compactado com um alto nível de complexidade é um exemplo de suas dificuldades (BELK, 2009). A troca de informações entre os projetistas é altamente necessária, no entanto há uma dificuldade para exercer isso devido à baixa interoperabilidade entre aplicativos (EASTMAN et al., 2008).

Outro fator importante trata-se da implantação do uso do BIM no exercício profissional. Ainda é muito difícil encontrar universidades que se interessem pelo ensino dessa tecnologia. Assim se torna mais difícil encontrar profissionais da área com o conhecimento nessa tecnologia, o que potencializaria os benefícios do BIM (OLIVEIRA, 2008). A linguagem que o BIM utiliza é muito diferente da linguagem utilizada pelas tecnologias mais convencionais usadas até hoje, sendo assim, até que seja dominada essa tecnologia poderá haver uma diminuição na produtividade das modelagens (REIS, 2011).

Com base nisso, este trabalho busca fazer uma análise sobre o processo de modelagem de edifícios utilizando a tecnologia BIM, buscando vantagens e desvantagens. Para realização deste processo escolheu-se o prédio onde atualmente se encontra a reitoria da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Este edifício foi escolhido por ser, atualmente, o mais importante dentro da universidade.

2 MÉTODO

Este estudo está inserido em um projeto, denominado de Diretrizes para Implementação de um Sistema de Gestão de *Facilities*, baseado na Tecnologia BIM (*Building Information Modeling*), em Instituições de Ensino Superior (FacBIM). Este projeto é financiado pelo CNPq e recebe apoio da UFPel pela Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento (PRPD), pretendendo propor diretrizes para a implementação de um sistema de Gestão de *Facilities*, baseados na tecnologia BIM, dentro da UFPel. Este sistema de gestão prevê um planejamento do uso do espaço dentro da universidade.

A execução deste estudo foi dividida em seis fases: a) revisão de literatura; b) seleção do *software* e treinamento; c) levantamento de informações do local escolhido; d) organização das informações coletadas; e) modelagem do edifício estudado no sistema BIM; f) análise dos resultados e conclusões.

A primeira fase teve por objetivo principal conhecer o sistema através de uma revisão de literatura. Nesta etapa foram coletados materiais publicados sobre o assunto, organizando por planilhas. Após isso, realizou-se a leitura de alguns destes trabalhos para a produção de um relatório geral sobre o tema.

Depois de feito a revisão de literatura, buscamos na segunda fase selecionar um *software* que utilizasse a tecnologia BIM. Para essa seleção foram estabelecidos alguns critérios, como facilidade de acesso e custo. Assim, o programa escolhido foi o Autodesk Revit Architecture®. Após a escolha do *software* foi feito um treinamento com um total de 32 horas/aula.

Após isso foi realizado um levantamento das informações do edifício para que a modelagem fosse condizente com a realidade. Para isso, buscou-se junto à universidade documentos sobre o local, tais como plantas baixa, cortes e fachadas, sendo todas no sistema CAD (*Computer-Aided Design*). Para a complementação desta etapa foi realizado também um levantamento do espaço físico, subdividido em dois aspectos: a) levantamento arquitetônico, composto por medidas, materiais, e usos; e b) levantamento fotográfico de salas e equipamentos.

A quarta fase consistiu em organizar os dados coletados. Os arquivos em CAD foram organizados de modo que houvesse um padrão de desenho, já que não existia um padrão estabelecido. O levantamento físico e fotográfico do local foi organizado em planilhas separadas por pavimento, sendo formadas pelos números de cada sala e suas características. Depois de concluída a organização destas duas etapas, foi realizada uma comparação entre elas, a fim de eliminar o máximo de erros provenientes de alguma etapa mal executada.

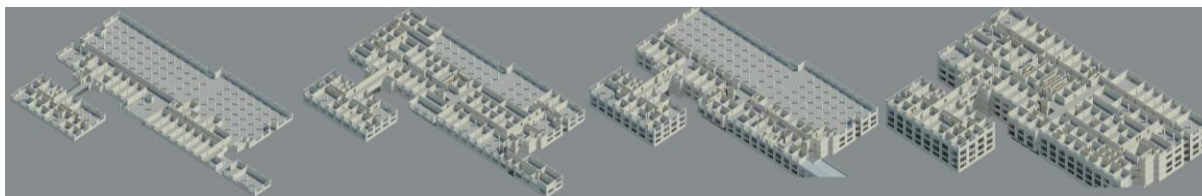
Na quinta fase foi feito um modelo virtual do edifício, com base nos dados coletados na fase anterior, utilizando a tecnologia BIM. Entretanto, mesmo com os levantamentos organizados houve uma dificuldade em fazer a compatibilidade dos dados e arquivos. Com base nessas dificuldades, alguns detalhes foram modificados para que houvesse um melhor entendimento do modelo e uma maior facilidade na modelagem.

Na sexta fase foi realizada uma avaliação com base no desenvolvimento do processo. Buscou-se analisar as dificuldades e as facilidades encontradas durante a execução do trabalho. Sendo assim, foram feitas conclusões sobre o processo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do processo de modelagem ainda não concluído, já se pode chegar a alguns resultados parciais. Até o momento, o modelo conta com todos os pavimentos da edificação parcialmente modelados (Fig. 1), e parte dos dados inseridos no programa, tais como numeração de salas e parte do piso.

Figura 1 – Vista dos pavimentos



Fonte: autor

A utilização de desenhos desenvolvidos na tecnologia CAD como base para a modelagem em BIM deveria servir como facilitadora no processo de modelagem. Porém, devido à falta de compatibilidade entre os arquivos houve uma perda de tempo para realização de ajustes, por exemplo, a planta de um pavimento não encaixava exatamente sobre a de outro pavimento.

Aparentemente, cada arquivo CAD foi executado por uma pessoa diferente, pois não havia um padrão entre *layers* e blocos. Lembrando que já existe um padrão de desenho estabelecido pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA) que pretende padronizar o uso do sistema CAD, assim como *layers* e blocos. Havia também uma gama muito grande de espessuras de paredes, podendo variar em até 80 cm. Devido a isso, não existia muita relação entre pavimentos, por exemplo, a parede externa no 3º pavimento não necessariamente tinha a mesma espessura e localização no 4º pavimento. Contudo, essas diferenças de espessuras também foram percebidas no levantamento físico, porém algumas medidas reais não condiziam com as do desenho, já em relação a diferença de localização das paredes se concluiu que foi um erro na execução dos desenhos. Para que isso fosse resolvido de forma mais fácil, foi imposto que todas as paredes externas da edificação teriam 30 cm, pois é a medida que mais consta nos desenhos em CAD.

Contudo, percebeu-se uma agilidade no processo de modelagem devido à parametrização. Quando era necessário fazer alguma alteração no modelo, bastava alterar os dados paramétricos apenas em um ponto que automaticamente estes passavam para todo o modelo. Porém, ainda não há no mercado uma disponibilidade de objetos paramétricos prontos para o uso, fazendo com que às vezes tenha-se que criar uma biblioteca própria de componentes e famílias.

4 CONCLUSÃO

Apesar da pouca experiência da equipe em relação ao uso da tecnologia e do *software* selecionado, pode-se dizer que a modelagem tridimensional, utilizando a tecnologia BIM, não só possibilita melhor visualização do projeto, mas também, seu

processo de desenvolvimento permite a detecção de conflitos relativos à falta e à incoerência de informações. Com isso, podemos dizer que se o projeto tivesse sido realizado utilizando essa tecnologia não haveria o problema de incompatibilidade entre os pavimentos.

Devido à parametrização, percebeu-se que houve uma diminuição de retrabalhos e tempo na execução ao longo das etapas do projeto em relação ao processo convencional na tecnologia CAD, tornando mais fácil fazer modificações durante o processo na tecnologia BIM. Devemos lembrar também que existe um sistema CAD que utiliza a parametrização, como por exemplo, o AutoCAD Architecture®, porém este sistema fica ainda bem longe da tecnologia BIM. Contudo, a utilização de *softwares* baseados na tecnologia BIM ainda é pequena na AEC, por sofrer com altos custos e necessidade de tempo de treinamento.

A partir deste estudo, notamos que não há muita disponibilidade de bibliotecas, seja de famílias ou componentes, portanto, essas ainda devem ser desenvolvidas. Entretanto, se utilizada com todo seu potencial, essa tecnologia pode trazer economia e benefícios ao processo de projeto.

5 REFERÊNCIAS

SIVIERO, L. A. **A tecnologia BIM na gestão e manutenção dos edifícios históricos da UFRGS**. 2010. 53F Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BALAS, V. A. **Building Information Modeling - BIM**. Projeto Capacitação para Inovação – Coordenação: SINDUSCON/BA. 2009

CRESPO, C. C.; RUSCHEL, R. C. **Solução BIM para a melhoria no processo de projetos**. V Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, Campinas, 29 a 31 de Outubro de 2007.

KRYGIEL E.; NIES B. **Green BIM: Successful sustainable design with Building Information Modeling**. Indianapolis: Wiley, 2008.

ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, R. C. **Interoperabilidade de Aplicativos BIM Usados em Arquitetura por Meio do Formato IFC**. S/L. Gestão e Tecnologia de Projetos, 2009.

BELK. A. **BIM: Um Novo Paradigma – Vantagens, Desvantagens e Dificuldades**. S/L.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: a Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

OLIVEIRA, T. **Exercício Profissional: Terceira Dimensão**. Revista Arquitetura e Urbanismo. Edição 173. Julho, 2008.

REIS, P. **Desafios da Implementação**. Revista Arquitetura e Urbanismo. Edição 208. Julho, 2011.