

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE COM FERRAMENTA BIM EM PROJETOS DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS

João Fernandes Junior (Engenheiro Civil, Fernandes Engenharia de Projetos) E-mail: engjoaofernandes@live.com

Resumo: Este artigo aborda os conceitos e referências teóricas sobre a utilização da tecnologia BIM (Building Information Modelling) em escritórios de engenharia e arquitetura. O trabalho expõe um breve histórico do funcionamento da tecnologia BIM, relatando suas vantagens e desvantagens em relação a tecnologia CAD (Computer Aided Design), a qual, atualmente, é a predominante no Brasil. Além do embasamento teórico, foi elaborado um projeto de instalações hidráulicas prediais, usando os dois conceitos, e cronometrado o tempo de cada etapa do processo com o objetivo de obter parâmetros para a comparação entre as tecnologias. Para isso utilizou-se um projeto, elaborado pelos engenheiros e arquitetos da construtora Prestes, de um condomínio residencial. A conclusão deste trabalho mostra a viabilidade de se utilizar os softwares para a elaboração de projetos de engenharia e arquitetura. Verificou-se claramente um ganho de tempo e uma redução significativa de erros e incompatibilidade de projetos que foram diagnosticados e resolvidos previamente. Porém para que o BIM se torne realidade, nos escritórios brasileiros, o empreendedor deve investir em tecnologia e treinamento de colaboradores. Isso faz com que o país seja um dos últimos a se adaptar a essa nova era tecnológica de elaboração de projetos técnicos.

Palavras-chave: BIM, AutoCAD, Projetos de instalações hidráulicas prediais, gerenciamento e compatibilização de projetos.

SOFTWARE FOR USE WITH TOOL BIM IN PROJECTS OF SYSTEMS HYDRAULIC BUILDING

Abstract: This article discusses the concepts and theoretical references on the use of BIM (Building Information Modelling) in engineering and architecture offices. The work presents a brief history of the functioning of BIM, reporting its advantages and disadvantages compared to CAD (Computer Aided Design), which is currently predominant in Brazil. In addition to the theoretical basis, it designed a project of building hydraulic systems, using the two concepts, and timed the time of each process step in order to obtain parameters for comparison between technologies. For this we used a project prepared by the engineers and architects of Prestes construction of a residential condominium. The conclusion of this study shows the feasibility of using the software for the development of engineering and architectural projects. There is clearly a gain of time and a significant reduction in errors and incompatibility designs that were diagnosed and previously solved. But for the BIM becomes a reality, the Brazilian office, the entrepreneur must invest in technology and training employees. This makes the country one of the last to adapt to this new technological era of development of technical projects

Keywords: BIM, AutoCAD, Projects of systems hydraulic, Management and compliance projects.

1. INTRODUÇÃO

A economia global recebe grande influência do setor da construção civil. Percebe-se claramente a evolução e a complexidade dos projetos cada vez mais desafiadores para os engenheiros, arquitetos e empreiteiros. Saber liderar equipes, informações e tecnologia passam a ser fundamentais para aumentar a produtividade, qualidade e os reduzir custos. Para isso a engenharia aposta em um método dinâmico apoiado em tecnologia e na constante troca de informações.

O BIM (Building Information Modelling – Modelagem de Informação da Construção) é uma tecnologia suportada num modelo paramétrico que tem como objetivo o apoio à tomada de decisão. É uma metodologia para agrupar todo o ciclo de vida de um empreendimento através da troca mútua de dados que tem como resultado a descrição completa de um projeto de construção. O BIM está potencializando os avanços tecnológicos de forma significativa,

melhorias nas relações contratuais, mitigações de risco e na maneira de se trabalhar em conjunto.

Apesar das vantagens que o BIM proporciona há, na maioria das empresas, um fator socioeconômico pouco sensível a mudanças. A transição do processo atual CAD (Computer Aided Design – Desenho Auxiliado por Computador) para um novo modelo BIM requer mais do que a aquisição de software e formação. Essa transição requer flexibilidade e mudanças na forma de pensar e agir dos profissionais atuantes no processo. Passado essa barreira novas oportunidades e avanços certamente serão encontrados pela vantagem competitiva adquirida.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceito de projeto

Segundo o PMBOK (2013), projeto é um esforço de natureza temporária com início e término definidos. Cada projeto tem como objetivo criar um produto, serviço ou resultado único, a partir do momento que seu objetivo foi alcançado o projeto é encerrado.

Bragaglia (2012), afirma que para o sucesso de um projeto é fundamental que as transmissões de informações técnicas entre os stakeholders transcorram de uma maneira sistemática e precisa para a execução do empreendimento.

No caso da Engenharia o termo projeto geralmente está associado ao plano geral de uma edificação, compreendendo o conjunto de plantas cortes e cotas necessários à construção – projetos arquitetônicos, estruturais, de instalações elétricas e hidráulicas, entre outros (ALDO, 2010).

Para Peralta (2013), projeto de engenharia está diretamente ligado na elaboração de informações consolidadas – estabelecidas dentro de parâmetros de custo, tempo e qualidade – as quais serão destinadas à execução de uma obra, produto ou execução de um processo.

De acordo com os autores citados pode-se afirmar que para um bom projeto devem-se relacionar duas variáveis – Informação e Qualidade. Essas variáveis combinadas com o tempo são fundamentais para alcançar a produção de um objetivo comum. A preocupação com o projeto é considerada umas das principais fontes de melhoria e desempenho do empreendimento. Através da elaboração de um projeto detalhado com foco no dimensionamento e otimização das estruturas, terá como resultado um menor desperdício e assim obter um melhor desempenho no produto final.

2.2 Gerenciamento, coordenação e compatibilização de projetos

O gerenciamento de Projetos consiste, basicamente, no planejamento, controle de atividades e tomadas de decisões, visando a garantia do projeto referente à distribuição no tempo. Desta forma o gerente deve ser capaz de assumir a liderança e assegurar o sucesso do projeto tanto internamente quanto externamente à empresa. (PERALTA, 2013).

A coordenação de um projeto tem relação com a qualidade do projeto durante o processo. Seu principal objetivo é a garantia de que a execução ocorra de forma contínua, sem interrupções ou improvisos.

Souza (1997) descreve alguns objetivos, na coordenação de projetos, que devem ser alcançados:

- a) garantia da comunicação, proporcionando a correta integração entre as fases do projeto e seus envolvidos;
- b) busca de soluções para as interferências;
- c) coerência entre o produto projetado e o produto executado;
- d) gerenciamento de decisões relacionadas à produtividade;
- e) controle e garantia da qualidade do projeto.

Callegari (2007) menciona que o procedimento de compatibilização tem como finalidade evitar o desperdício de recursos, tempo, mão de obra e de materiais. Deve ser feita desde a fase de estudo preliminar até a fase de conclusão do empreendimento.

Portanto a Compatibilização, em função do gerenciamento e da coordenação, deve proporcionar o ajuste entre os projetos arquitetônicos e seus projetos complementares. Devem detectar falhas e inconsistências geométricas entre os subsistemas da edificação, minimizando erros e decisões indevidas durante a execução da obra.

2.3 BIM (building information modeling)

Segundo Eastman (2014) a Modelagem da Construção da Informação (em inglês, Building Information Modeling – BIM) é um dos mais importantes avanços na indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção. Essa tecnologia proporciona informações completas de geometria e de dados importantes para uma correta fabricação e construção dos elementos do projeto de engenharia.

A tecnologia BIM é um processo integrado que amplia a compreensão do empreendimento e viabiliza consideravelmente os resultados através de informações e visibilidade instantâneas. Isso permite que as equipes de projeto permaneçam coordenadas e melhorem a precisão através das etapas iniciais do processo – resultando no sucesso do empreendimento (AUTODESK, 2012).



Figura 1 – Um modelo para todos os participantes do projeto. Fonte: Disponível em: <<http://www.autodesk.com>>, 2016.

Building Information Modeling é a utilização de elementos computacionais consistentes sobre um empreendimento, possui uma base de dados sólida que fornecem as informações para alimentar a equipe colaborativa através da modelagem. Seu emprego está ajudando na qualidade da construção, estimativas de custos, decisões, previsões, planejamento da construção e no gerenciamento após o término do projeto (CAMPESTRINI, 2015).

Uma denominação, bastante interessante, dada pela University of Salford diz que o BIM pode ser enquadrado como um sistema nD. Suas representações 2D como plantas, cortes e

elevações; visualizações 3D, como modelo virtual; 4D como informação de tempo; 5D informações de custo; 6D para diretrizes de projeto sustentável e 7D para manutenção (TSE, 2005).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa consiste em apresentar as vantagens e desvantagens da utilização do conceito BIM em relação ao conceito CAD, em projetos de saneamento. O comparativo será feito projetando a Rede de Esgoto de um Loteamento Residencial utilizando os dois métodos.

3.1 Estudo de caso

O objetivo desse estudo de caso se faz através do lançamento e projeção dos projetos hidrossanitários de um condomínio residencial. Foram utilizados os softwares Hydros V4, da Alto Qi e AutoCad 2D, da Autodesk.

Para cada etapa do projeto, foi computado o tempo gasto para o lançamento e detalhamento, tanto em BIM como em CAD. Essas informações fornecerão dados fundamentais para a comparação entre os dois conceitos.

Os projetos foram desenvolvidos na empresa Prestes Construtora e Incorporadora. O projetista Hidráulico teve o acompanhamento dos engenheiros de qualidade e de produção para obter o máximo de eficiência na execução.

Para facilitar a quantificação de horas trabalhadas no projeto, definiu-se uma sequência lógica de trabalho, que será seguida nos dois casos.

3.2 Caracterização do projeto

Em posse dos projetos de arquitetura elaborados pelos arquitetos da empresa, foi possível analisar e definir o lançamento das tubulações hidráulicas sanitárias. O projeto conta com 16 apartamentos por prédio, com uma área de 56,30 m² de área total por apartamento. Todo o dimensionamento teve como base a Norma da ABNT NBR: 5626:1998 – Instalação predial de água fria, NBR: 7198:1993 – Instalação predial de água quente e NBR: 10844:1989 – Instalação predial de água pluvial.

3.3 Lançamento das instalações hidráulicas prediais através do conceito bim

O projeto de instalações hidráulicas prediais foi dimensionado de modo a obter o máximo de qualidade e economia para a execução. Para isso desenvolveu-se primeiramente um esboço básico antes do dimensionamento no software Hydros V4.

O software permite que o projetista trabalhe e faça as alterações necessárias na planta baixa ou no detalhe isométrico. Qualquer mudança feita no isométrico será atualizada automaticamente na planta baixa da edificação. A figura 2 mostra uma alteração no detalhe isométrico.

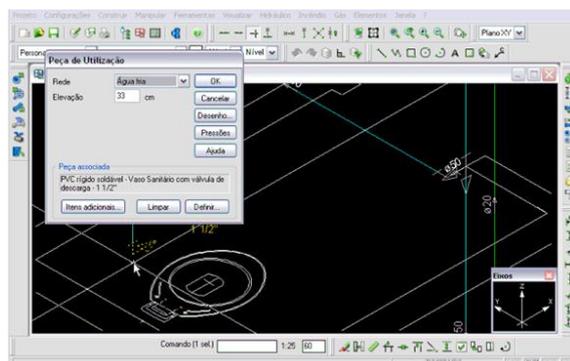


Figura 2 – Alteração no detalhe isométrico. Fonte: o autor, 2016.

Outro grande avanço é com relação ao relatório de materiais. Ao final do projeto o projetista obtém um relatório automático contendo todas as informações necessárias, como diâmetro, comprimento e quantidade dos materiais.

3.4 Lançamento das instalações hidráulicas prediais através do conceito CAD

No projeto em CAD, o lançamento da tubulação é feita uma por uma. O uso de blocos padrões auxilia o processo, entretanto é preciso adaptar e fazer as correções necessárias manualmente.

A verificação das pressões e diâmetros é feita com auxílio de planilhas em excel e deve-se analisar cada trecho.

Os detalhes isométricos também são feitos para cada caso e o relatório de materiais é elaborado através da análise manual da quantidade e comprimento dos todos hidráulicos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, nos dois processos, foram satisfatórios. Contudo a principal vantagem do BIM está relacionado a facilidade, confiabilidade e exatidão que melhoram o entendimento e a concepção do projeto. Outro benefício é a agilidade na geração das plantas, vistas, cortes e relatórios de quantitativos.

As formas de lançamento e detalhamento do projeto são mensuráveis. O tempo gasto em cada etapa do projeto foi cronometrado para estabelecer uma tabela comparativa nos dois conceitos.

Tabela 1 – Comparativo prático entre software BIM x Software CAD.

Etapa do projeto hidráulico	Hydros V4 (horas)	CAD (horas)
Lançamento das colunas e rede de alimentação	4	8
Lançamento da rede de água fria	4	16
Lançamento da rede sanitária	4	16
Lançamento da tubulação no pavimento superior	4	16
Lançamento e dimensionamento da tubulação pluvial	4	12
Lançamento da tubulação do reservatório da cobertura	6	12
Verificação das pressões	6	18
Gerando desenhos complementares	10	32
Total de horas	42	130

Percebe-se que o ganho de tempo (42 horas gastos utilizando-se o software Hydros V4, e 130 horas gastos utilizando-se o software AutoCad) na elaboração do projeto em BIM representou cerca de 32% do tempo gasto em relação ao mesmo projeto, desenvolvido no CAD. Há claramente uma economia de tempo. O maior ganho de tempo ocorreu na geração dos desenhos complementares. Nesse caso o software BIM possui uma grande vantagem, pois todo o detalhamento é feito de maneira automática, diferentemente do software CAD, onde é necessário detalhar manualmente cada desenho.

4. CONCLUSÕES

É certo que as indústrias, da arquitetura, engenharia e construção, passam por um momento de transição tecnológica. Porém para que o BIM se torne de fato realidade no Brasil as empresas devem investir em tecnologia e treinamento para capacitar seus colaboradores, de modo a atingir seus objetivos.

O BIM, até o momento, tem se mostrado como uma das melhores ferramentas para gerenciamento de projetos de construção civil. Nada se compara a forma de detalhamento e a qualidade das informações fornecidas por essa tecnologia. O grande diferencial está no ganho de tempo na fase final do projeto, ou seja no orçamento, o qual terá um quantitativo de confiança e no planejamento da obra, visto que interferências e incompatibilidade já foram previstos e resolvidos.

REFERÊNCIAS

ADOOR, M. et al. **Colocando o "i" no BIM**. Emphasizing the “information” in BIM. USJT - arq.urb - número 4 segundo semestre de 2010.

AUTODESK, **Sobre BIM**, 2012. Disponível em: <http://www.autodesk.com.br/adsk/servlet/index?siteID=1003425&id=16162683> Acesso em 2 setembro de 2015.

BRAGAGLIA, U.J. **Formalização de um sistema de procedimentos para gerenciamento e coordenação de projetos em escritórios de arquitetura**. Dissertação de Mestrado. 2012.

BARLISH, K. SULLIVAN, K. **How to measure the benefits of BIM**. Article Automation in Construction – Arizona State University, United States. 2012.

BRYDE, D. BROQUETAS, M. VOLM, J.M. **The Project benefits of Building Information Modelling (BIM)**. Article International Journal of Project Management – Liverpool John Moore University. 2012.

CALLEGARI, S. BARTH, F. **Análise de compatibilização de projetos em três estudos de caso**. Artigo de Congresso, Coimbra - Portugal. 2007.

FERREIRA, R. C. **Uso do CAD 3D na compatibilização espacial em projetos de produção de vedações verticais em edificações**. 2007 Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

MENDONÇA, M. **Tecnologia BIM na arquitetura**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Presbiteriana Mackenzie. 2008.

PERALTA, A.C. **Um modelo do processo de projetos de edificações, baseado na engenharia simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte, 2002.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. 2002.

PMBOK, **PMI (Project Management Institute, Inc.)**. Project Management Body of Knowledge – Quinta edição. 2013.

PARREIA, J.P.C. **Implementação do BIM nos processos organizacionais em empresas de construção.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Universidade Nova de Lisboa. 2013.

SOUZA JUNIOR, A. A. MARIAN, M. A. S. **Utilização de software com ferramenta BIM em orçamentação e planejamento de obras.** . Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil – Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2012.

SUCCAR, B. **Building Information Modelling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders.** Article Automation in Construction – University of Newcastle, Australia. 2008.

SHAEFER, R. **Modelagem e quantificação de projeto de climatização e ventilação através do procedimento BIM.** Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.

VOLK, R. STENGEL, J. SCHULTMANN, F. **Building Information Modelling (BIM) for existing buildings – literature review and future needs.** Article Automation in Construction – Institute for Industrial Production. 2013.