

PROJECT USING THE METHODOLOGY COMPATIBILIZATION BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

Kátia C. H. Botelho, Pablo D. dos Santos, Jeancarlo Ribas

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ

Departamento de Ciências Exatas e Engenharias – DCEEng- Ijuí - RS

katihunhoffbotelho@hotmail.com, pablodutradosantos@yahoo.com.br,

jeancarlo.ribas@unijui.edu.br

Abstract. Information Modeling for construction - BIM, is considered an innovation and a paradigm shift in the construction of large and complex works. While this technique has been studied for many years, and some countries have already joined, in Brazil still not being widely used. The offside on BIM employment is due to the lack of knowledge of these new technologies and design information about its benefits.

The present work aims, with the technological development and the great advance in construction, seek out new alternatives to improve the quality of construction that covers the initial phase of projects until the final phase of execution. Through modeling and compatibility of software projects that have the BIM platform, proposing a computational model capable of generating reports required to support the construction.

Palavras-chave: Modeling, Compatibility, BIM.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Graziano [1], em meados dos anos sessenta, na ocorrência de uma forte demanda imobiliária, começaram a aparecer os escritórios técnicos especializados em arquitetura, estrutura e instalações prediais, com profissionais que anteriormente trabalhavam de forma conjunta dentro de empresas que projetavam e construíam e, portanto, de certa forma coordenavam o desenvolvimento dos seus trabalhos. De acordo com o referido autor, em meados dos anos oitenta, algumas

empresas e segmentos começaram a perceber esta necessidade de compatibilizar os projetos, aparecendo os coordenadores e/ou equipes internas ou externas de projeto, de modo a aumentar os custos das construtoras e dos projetistas, pois o trabalho de compatibilização requer uma dedicação maior de ambas às partes.

Com o advento dos computadores e sistemas CAD (*Computer Aided Design*) na década de noventa e a velocidade com que os projetos começaram a ser gerados, graves problemas de compatibilização começaram a aparecer. Esses tipos de problema são encontrados e resolvidos na fase de desenvolvimento de projeto ou mesmo no momento da execução, Solano [2]. Os sistemas baseado na tecnologia BIM podem ser considerados uma nova evolução dos sistemas CAD, pois gerenciam a informação no ciclo de vida completo de um empreendimento de construção, através de um banco de informações inerentes a um projeto, integrado à modelagem em três dimensões, Coelho e Novaes [3].

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como estudo de caso, visto que os procedimentos técnicos serão realizados através de *softwares*, com observação e análise de dados reais. Quanto à forma de

abordagem, pode ser definida como de ordem quantitativa, devido à comparação entre os métodos de projetos serem de caráter numérico.

A metodologia para a modelagem e verificação de compatibilização de projetos consiste na inserção de todos os sistemas que compõe uma construção dentro de um único arquivo por meio dos *softwares*. Através da plataforma BIM é possível extrair todos os dados desejáveis da construção inclusive quantitativos para geração de custos.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Modelagem de projetos utilizando a metodologia BIM

A modelagem dos projetos foi feita utilizando softwares computacionais que atendem as necessidades de modelagem de projeto, como por exemplo, Autodesk Revit, RevitMep, Eberick, etc. O projeto abordado para o estudo foi composto por uma edificação de oito pavimentos, (Figura 01) sendo dividida em, pavimento térreo, para garagem, e pavimento tipo para uso residencial totalizando uma área de 1893,44m².

O projeto arquitetônico original foi constituído por um conjunto de desenhos que abrange cortes, fachadas, perspectivas, planta baixa, planta de cobertura, planta de situação e localização que tem por finalidade definir um layout da edificação e algumas configurações de projeto, como: espessuras de paredes, peitoril de janelas, etc. Além de servir como base para os projetos complementares.



Figura 01: Perspectiva da Fachada Frontal

O arquivo foi importado para o *Revit Architecture* para a modelagem dos elementos construtivos, ou seja, paredes, portas, janelas, pisos, telhados, entre outros. Observaram-se as unidades de projeto a ser importado para não ocorrer erros de dimensões e escalas. Configurou-se os níveis de projeto, lançando um nível para cada pavimento considerando os elementos construtivos, como, contra piso, lajes e suas respectivas camadas e revestimentos.

Os sistemas BIM constituem um processo de criação e modelagem de construção que gerencia todas as informações de uma edificação: planejamento, custos, produção e manutenção. Uma característica interessante dos sistemas BIM é que tendem a tornar o processo de gestão mais transparente, pois o projeto arquitetônico é testado com a construção virtual do edifício, ou seja, o modelo tridimensional mostra rapidamente o que tem e o que não tem sido alcançado em qualquer projeto complementar (estrutura, fundações, instalações, entre outros) e os obstáculos do projeto. Assim, as incoerências tornam-se mais facilmente detectáveis no sistema BIM, pois o processo de projeto está baseado no modelo tridimensional único, Kymmell [4].

3.2 Análise de compatibilização de projetos

A análise da compatibilização de projetos é iniciada após a definição de todos os projetos que compõe a edificação, de maneira a obterem-se benefícios esperados.

Um dos benefícios mais importantes é derivado da coordenação ativa do construtor. Tal benefício pode ser alcançado quando todos os projetistas participam da utilização do modelo do edifício no detalhamento de suas partes do trabalho. Isso permite a detecção precisa de conflitos espaciais e sua correção antes que eles tornem problemas no canteiro. Essa coordenação também possibilita maior uso de pré-fabricação, que reduz o custo e o tempo no canteiro e aumenta a precisão da construção, Eastamn *et al.* [5].

Após modelagem de todos os projetos iniciou-se o processo de compatibilização. A compatibilização ocorreu através do *Revit Architecture* pelo comando verificação de interferências, que funciona como um relatório, identificando elementos que fazem intersecção um com o outro em um projeto. a tabela 01 nos mostra a sequência de cada análise e os resultados.

Tabela 01: Primeira Análise de Compatibilização

PRIMEIRA ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO	
PROJETOS	INTERFERÊNCIAS
Estrutural x Arquitetônico	2907
Estrutural x Arquitetônico x Hidrossanitário	2085
Estrutural x Arquitetônico x Elétrico	375

Identificaram-se as interferências e por meio do *software* utilizado foram executadas as alterações, os resultados seguintes estão apresentados na tabela 02.

Tabela 02: Segunda Análise de Compatibilização

SEGUNDA ANÁLISE DE COMPATIBILIZAÇÃO	
PROJETOS	INTERFERÊNCIAS
Estrutural x Arquitetônico	2096
Estrutural x Arquitetônico x Hidrossanitário	2066
Estrutural x Arquitetônico x Elétrico	343

Acredita-se que a tecnologia BIM (*Building Information Modeling*) vem a agregar neste processo por ser uma tecnologia que possui ferramentas que possibilitam o trabalho simultâneo de troca de informações entre profissionais, Delatorre [6].

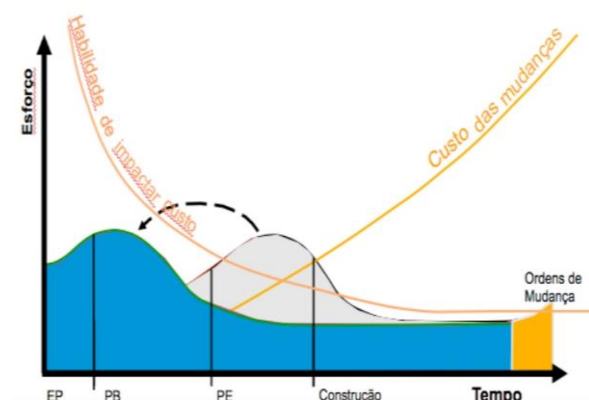


Figura 02: Gráfico do esforço em função do tempo no sistema BIM

Conforme Delatorre [6], no processo tradicional normalmente a construtora entra na etapa de orçamento e não participa das etapas iniciais de desenvolvimento de projetos. Assim são diminuídas as oportunidades de desenvolvimento de soluções de engenharia que reduzem custos e, ao mesmo tempo, aumentem a segurança nas tomadas de decisão (conforme ilustrado na figura 2).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A otimização dos projetos elaborados por meio do *software Revit*, são fundamentais para a qualidade e rapidez de compatibilização. Essas análises de interferências são mais precisas que outros

métodos convencionais em que os projetos são analisados por sobreposição de projetos 2D e 3D. Para que ocorra a compatibilização é necessária à configuração adequada do *software*, ou seja, se faz necessário à configuração de cada elemento que compõe a edificação e isso induz o projetista a tornar o projeto virtual muito mais próximo da realidade.

O *software* possui uma plataforma única aonde todos os projetos vão interagindo separados por assunto e isso torna o projeto muito interessante, pois evita o retrabalho aumentando a precisão na elaboração do projeto. Além das interações em qualquer momento o *Revit* possui as vistas em três dimensões, facilitando muito na análise de interferências.

É de extrema importância uma análise relevante a respeito de interferências, pois nem todas as acusadas nos relatórios são erros. Por exemplo, uma tubulação dentro da parede, essa interferência será acusada pelo relatório, mas deverá ser desconsiderada.

Apesar de o *Revit* ser uma ferramenta de grande importância para a construção civil ainda existem muitas deficiências relacionadas ao *software*, portanto usaram-se outros softwares para ajudar na geração dos projetos como, *AutoCad*, *Eberick* e *Lumine*.

Pode-se concluir que um projeto modelado por meio de uma plataforma BIM reduz retrabalhos, pois são projetos com alto grau de detalhamento e controle de compatibilização. É cabível ressaltar que um projeto modelado com o sistema BIM passando por várias análises de interferências pode levar mais tempo de concepção que um projeto convencional. Portanto, esse tempo gasto em projeto irá reduzir muitos retrabalhos durante a execução e conseqüentemente irá tornar a edificação economicamente mais viável.

Outro grande benefício dos projetos modelados em uma plataforma BIM é que, além da interação de todos os projetos é possível a geração de quantitativos. A partir da geração dos mesmo, é possível realizar

um orçamento preciso e detalhado da edificação.

AGRADECIMENTOS

Os autores desta pesquisa agradecem a Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e a coordenação do curso de Engenharia Civil pelo apoio ao desenvolvimento de pesquisas. Os agradecimentos são estendidos também a empreendedora Evolução Engenharia pela autorização da utilização deste projeto em estudo.

REFERÊNCIAS

- [1] P. F. Graziano. Compatibilização de projetos. Dissertação (Mestrado Profissional do IPT) – Instituto Paulista de Tecnologia, São Paulo, 2003.
- [2] R. S. Solano. Compatibilização de projetos na construção civil de edificações: método das dimensões possíveis e fundamentais. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL , II, Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil . São Paulo, 2005. p. 7.
- [3] S. S. Coelho; C. C. Novaes. Modelagem de Informações para Construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos na construção civil. Grupo de pesquisa aplicada em construção civil. Pelotas, 2008. 07 f.
- [4] W. Kymmel. Building Information Modeling: Panning and managing construction project with 4D and simulation McGraw- Hill, 2008.
- [5] C. Eastman *et al.* Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014. 483 p.
- [6] J. Delatorre. Tecnologia BIM: Do Projeto à Construção, 2012. *Autodesk University*.