

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): DANIEL BOREM CORREA MACHADO, KAROLINE GOMES SANTOS, NARA MIRANDA DE OLIVEIRA CANGUSSU, ANA THEREZA SILVA E CARVALHO

## Projetos Inteligentes: O Uso da Plataforma BIM como Ferramenta de Projeto na Construção Civil

### Introdução

Os projetos elaborados na construção civil são tradicionalmente divididos em várias partes e envolvem profissionais de diferentes áreas que, muitas vezes, não se comunicam entre si. Por esse motivo, os trabalhos são desenvolvidos de forma fragmentada e como consequência, há divergências de informações, incompatibilidade de projetos e aumento de custo. Entretanto, a indústria AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) vem passando por uma evolução no que tange a exigência em projetos. Nesse contexto, pode-se observar a necessidade da introdução de novas tecnologias computacionais. Nesse cenário, é possível perceber que a necessidade de se elaborar projetos com maior complexidade e maior nível de detalhes em um curto espaço de tempo exige alta concisão de dados e elevada velocidade na troca de informações. Tais problemas poderiam ser sanados com a implantação de um sistema eficiente de gerenciamento, troca e armazenamento de informações. Sendo assim, surge a plataforma BIM (*Building Information Modeling*) que contempla todas as características citadas (AYRES; SCHEER, 2007). O conceito BIM consiste em uma tecnologia que envolve a criação e o uso inteligente de modelos em 3D (3 Dimensões), desenvolvida com o objetivo de unificar todas as etapas da construção, desde a concepção até a entrega, incluindo manutenção, acompanhamento e gestão. Como consequência, diminui os erros, incompatibilizações, revisões, mudanças desnecessárias, custos, tempo, aumentando a qualidade e lucros. Por se tratar de uma modelagem computacional, essa ferramenta possibilita uma análise do funcionamento real de todo o projeto, tornando-o mais acessível aos profissionais envolvidos e outras entidades que futuramente possam intervir neste, facilitando assim eventuais reformas. Assim, o estudo buscou analisar as vantagens do uso da plataforma BIM como ferramenta de projetos na construção civil.

### Material e métodos

#### A. Caracterização do estudo

O presente estudo foi desenvolvido, em primeira instância, com base em revisão bibliográfica de materiais existentes sobre o tema bem como outros que abordaram assuntos relacionados ao uso da plataforma BIM. Para a complementação do estudo, foi desenvolvido um projeto como modelo de uma edificação como uma experimentação computacional, com o intuito de simular um empreendimento real. A edificação é composta por 4 pavimentos tipos, sendo 2 apartamentos por andar. Os quais possuem um banheiro, 2 quartos, sala, cozinha e área de serviço.

#### B. Concepção no AutoCAD

O projeto arquitetônico do edifício foi desenvolvido, inicialmente, no software AutoCAD, mesmo não fazendo parte dos programas que compõem a plataforma BIM. O mesmo foi utilizado para comparar o tempo gasto na elaboração do empreendimento de estudo com e sem o uso do BIM.

#### C. Concepção no BIM

Após a concepção arquitetônica no AutoCAD, o projeto foi importado para um software BIM, o Revit, o qual possui várias extensões que permite a modelagem de projetos arquitetônicos, hidrossanitários e estrutural, porém somente os dois primeiros foram desenvolvidos nesse *software*. A escolha do programa se deve ao fato da facilidade de manuseio, interoperabilidade, modelagem paramétrica, associatividade bidirecional, entre outros.

#### D. Projeto Estrutural

O projeto estrutural foi desenvolvido no *software* TQS, devido ao fato de comunicar-se com o BIM, a partir da importação do arquivo com a planta arquitetônica do AutoCAD. Em seguida, a estrutura foi lançada de acordo com as cargas de utilização e, então, processada até que se obtivessem as dimensões mínimas de cada elemento componente da estrutura. Logo após, o projeto foi importado para o modelo desenvolvido no Revit.



### *E. Integração entre os projetos*

O desenvolvimento dos projetos arquitetônico, estrutural e hidrossanitário se deram em diferentes programas que fazem parte ou comunicam com a plataforma BIM, com exceção do AutoCAD, como foi explicado. Após a elaboração de cada um, os mesmos foram unidos no modelo desenvolvido no Revit e, então foi possível visualizar e analisar as possíveis incompatibilizações existentes. O software Revit trabalha com disciplinas as quais representam cada projeto desenvolvido quando todos são unidos em um único modelo, sendo que cada um pode ser visualizado separadamente.

## **Resultados e discussão**

### *A. Projeto Arquitetônico*

O projeto arquitetônico desenvolvido no AutoCAD demandou maior tempo gasto na elaboração quando comparado com o desenvolvimento na plataforma BIM. Isso ocorreu devido ao diferente comportamento dos softwares utilizados. O BIM é composto por elementos definidos que se comportam como objetos e possui parametrização, fazendo com que todas as partes componentes do projeto fossem elaboradas de forma simultânea, detalhada e com informações da edificação. Portanto, estima-se que o tempo gasto com o projeto arquitetônico sem o uso do BIM é o dobro.

Devido à associatividade das informações, a modelagem é desenvolvida junto com o projeto feito em planta (2D), assim como cortes, fachadas, vistas, entre outros. Portanto foi possível obter maior agilidade na criação do modelo. Além disso, as alterações são automáticas em todo projeto, como na Fig. 1.

### *B. Projeto Hidrossanitário*

O projeto arquitetônico concebido no Revit foi utilizado, ou importado, como um vínculo, o qual é usado para estabelecer uma relação entre diferentes projetos, para o desenvolvimento do projeto hidrossanitário. Foi possível visualizar que, após a integração entre os projetos citados, alterações realizadas no arquivo arquitetônico (vínculo) atualizavam automaticamente no arquivo hidrossanitário, sem que fosse necessária uma nova importação. Portanto, o modelo arquitetônico utilizado durante a elaboração dos outros projetos era a versão mais atualizada, logo, não houve a possibilidade da utilização de versões antigas.

### *C. Compatibilização*

A incompatibilização de projetos consiste em um erro comum observado na indústria AEC, fato que pôde ser observado durante a compatibilização dos projetos desenvolvidos no estudo. Ao todo foram obtidos 38 conflitos, basicamente entre os projetos estrutural e hidráulico, como na Fig. 2. Dentro desses problemas, havia tubos atravessando vigas e pilares, nos quais não foram previstos furos ou aberturas para a passagem da tubulação. Entretanto, a partir de um relatório gerado, foi possível conhecer qual elemento está envolvido no conflito através da identificação (ID) de cada um e, assim, fazer as alterações necessárias para acabar com as interferências.

## **Conclusão**

Durante o estudo foi possível perceber o quanto a plataforma facilita na elaboração de projetos de um empreendimento, mesmo sem utilizar todas as funcionalidades do BIM e do Revit, principalmente no que tange a melhor compreensão por todas as partes envolvidas no processo. Além disso, o investimento de tal tecnologia requer um alto custo inicial, mas que em longo prazo pode ser compensado pelo ganho na produtividade.

O desenvolvimento do empreendimento de estudo possibilitou ainda o fácil acesso e visualização das interferências entre dois dos projetos desenvolvidos, o estrutural e o hidráulico, devido ao fato da exposição em forma de relatório ou em 3D. Com isso, foi possível agilizar o processo de compatibilização, tornando o projeto mais preciso e próximo do real.

## **Referências bibliográficas**

- AYRES F. C.; SCHEER, S. **Diferentes abordagens do uso do CAD no processo de projeto arquitetônico**. In: Anais do VII Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Curitiba, 2007.
- EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook. A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. John Wiley and Sons, 2008.

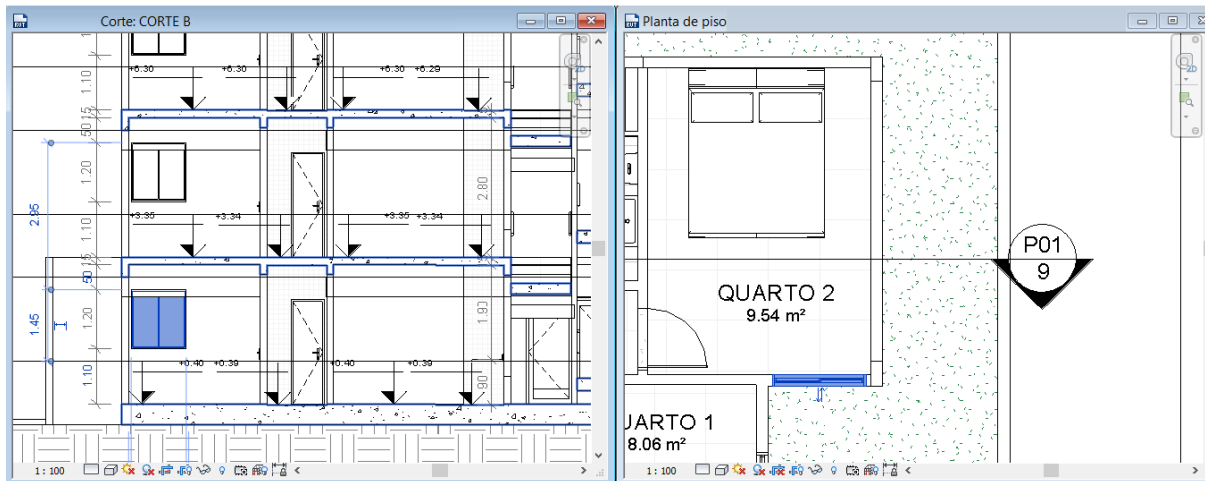


Figura 1. Alteração simultânea de elemento.

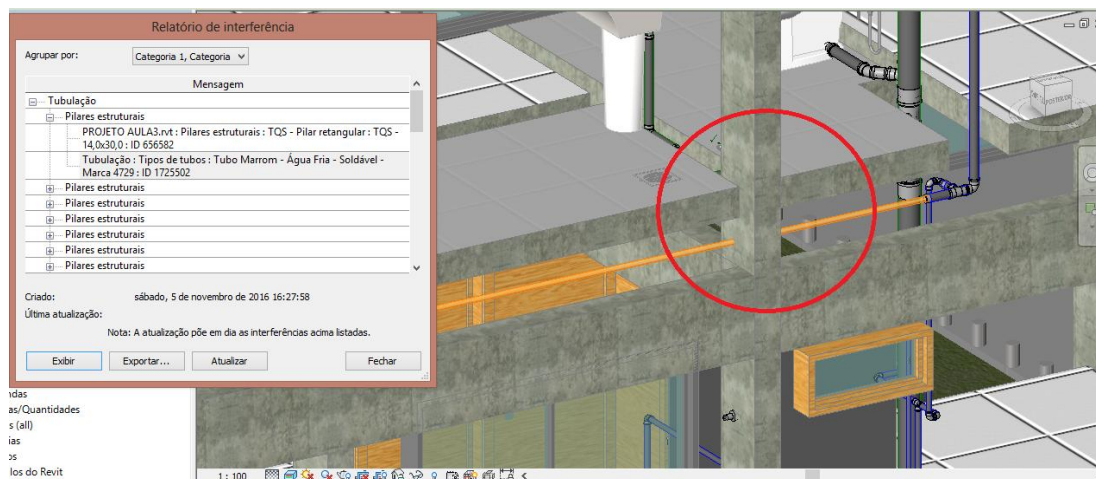


Figura 2. Incompatibilidade entre pilar e tubo em 3D.