

USO DA MODELAGEM EM BIM PARA QUALIFICAÇÃO DE PROJETO HIDRÁULICO DOCUMENTADO EM 2D

Pedro Henrique Dal Forno Dalmas¹; Juliano Lima da Silva².

1 Acadêmico do curso de Engenharia Civil. IMED. phdalforno@gmail.com

2 Orientador. Mestre, Professor da Escola de Engenharia Civil. IMED. juliano.silva@imed.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, o sistema com que os projetos de engenharia e arquitetura são feitos foi evoluindo, passando de projetos feitos com tinta nanquim em folhas de papel, para projetos feitos em softwares computacionais que revolucionaram a maneira de projetar de muitos profissionais da área. O surgimento dos softwares CAD (*Computer-Aided Design*), impactou a indústria de maneira muito positiva tanto que sua relevância e utilização se mantêm até os dias atuais.

Mas, com o avanço da tecnologia, os softwares também evoluíram. A tecnologia BIM – *Building Information Model* surgiu como uma alternativa para projetistas que buscavam ter mais controle de seus projetos. A CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção) denomina BIM como o processo que possibilita a modelagem, o armazenamento, a troca e o fácil acesso as várias informações presentes em uma edificação ou instalação que se deseja construir, usar e manter. É um processo que unifica as informações e que pode atender o projeto ao longo do seu ciclo de vida (CBIC, 2016).

As definições de BIM - Building Information Modeling - divergem entre os diversos autores da área. Ribeiro (2010) descreve o BIM como um modelo que é feito para visualizar de um espaço projeto. O modelo BIM é criado digitalmente e possui um modelo mestre, onde podem ser agregadas informações de várias finalidades e funções, além de possibilitar o aumento de produtividade do processo. No Brasil, o BIM é conhecido por Modelagem de Informação na Construção ou Modelo Paramétrico da Construção Virtual.

O “M” de BIM pode ser analisado por dois significados, model (modelo) ou management (gerenciamento), fazendo com que a sigla tenha mais de uma perspectiva. Analisando o “M” como model, surgem várias possibilidades, passando do estático e indo até o dinâmico, levando em conta a informação no ciclo de vida do empreendimento. E analisando o “M” como management, envolve planejamento, controle dos recursos disponíveis e informações não somente do projeto, mas da pessoa que o criou, combinado com o objetivo de

construir a edificação como foi idealizada (RACE, 2014). Isto é, a representação de certa edificação, que anteriormente era feita por diversos projetos feitos em softwares CAD 2D que não tinham comunicação entre eles, passa a ser realizada por meio de um modelo virtual 3D que possui todas as informações que se precisa para poder se executar este empreendimento, servindo como uma espécie de protótipo preciso da edificação que está sendo feita no mundo real (FLORES, 2017).

Benefícios significativos já foram alcançados com o uso do BIM, se comparado com o desenho 2D ou até mesmo projetos feitos no papel. Eastman et al. (2008) lista alguns destes benefícios que são gerados com o uso do BIM, desde benefícios na pré-construção até a pós-construção. Expandindo sobre estes benefícios, mais especificamente sobre os benefícios que se obtém no projeto, o autor cita os seguintes fatores: visualização antecipada e mais precisa do projeto, correções automáticas de baixo nível quando mudanças são feitas no projeto, elaboração de desenhos 2D exatos e consistentes em todas etapas do projeto, colaboração antecipada entre múltiplas disciplinas de projeto, verificação facilitada das intenções de projeto, extração de estimativa de custos durante a etapa de projeto e incrementação da eficiência energética e sustentabilidade.

Levando em conta essas informações, este trabalho faz parte de um trabalho de conclusão de curso que tem como objetivo demonstrar o potencial do BIM para qualificar projetos advindos do desenvolvimento em 2D além de, analisar um projeto de uma edificação unifamiliar, utilizando ferramentas BIM para detectar os problemas de um projeto que originalmente foi desenvolvido somente em 2D, identificar potenciais de uso da tecnologia BIM para a qualificação de projeto de edificações, elencar alternativas para solução de problemas por meio de modelos e detalhes 3D voltados para projeto executivo.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi fragmentada em cinco diferentes etapas, que são:

- **Revisão Bibliográfica**: Nesta etapa buscou-se artigos científicos, periódicos de revistas especializadas que traziam informações tanto sobre BIM quanto compatibilização e gestão de projetos. Também se buscou se embasar em trabalhos de conclusões de curso, teses de mestrado e teses de doutorado que já discutiam sobre o assunto de alguma maneira. Estas fontes foram buscadas em bases de dados como a SciELO - Scientific Library Online, a CuminCAD, e repositórios de universidades como a UFSC e a USP.

- **Análise do projeto 2D:** Para a etapa de análise do projeto 2D, foram solicitados os diferentes projetos juntamente com os donos da edificação. Serão analisadas as disciplinas de arquitetura e instalações hidráulicas. A análise foi somente baseada na documentação existente, buscando encontrar problemas de representação gráfica, que careciam de clareza para quem observasse o projeto, como simbologia, excesso de informações, projeções, linhas, etc.

- **Modelagem das disciplinas em software BIM:** Nesta etapa foi feita a modelagem da documentação 2D em software BIM. O software escolhido para a modelagem foi o Autodesk Revit, pois é um software com uma grande capacidade de modelagem para todas as disciplinas, além de possuir uma versão gratuita para uso (AUTODESK, 2018). As disciplinas foram modeladas por etapas, indo do arquitetônico até as instalações hidráulicas.

- **Análise do modelo BIM em relação ao projeto 2D:** Nesta etapa foram comparados ambos os projetos, o original desenvolvido somente em 2D com o projeto modelo em software BIM, afim de encontrar e apontar as diversas diferenças e melhorias obtidas com essa modelagem. A partir da modelagem foram geradas plantas baixas detalhadas, juntamente com isométricos das instalações hidráulicas, que normalmente são as documentações usadas em obra para guiar o trabalho de instalação.

- **Discussões dos resultados:** Na etapa de discussão, os resultados obtidos nas etapas anteriores foram analisados e discutidos, afim de buscar entender os motivos causadores dos possíveis erros encontrados na compatibilização das disciplinas. Na análise também foram apontadas as limitações do software em relação a modelagem, mostrando o que funciona e o que não funciona nesta transição de perspectivas.

3 RESULTADOS

Analisando o projeto como foi documento originalmente, pode-se notar a falta de informações cruciais para a execução da instalação hidráulica. Anotações como altura e comprimento das tubulações não estão presentes no projeto, assim como a falta de uma planta isométrica, que torna a visualização da instalação muito mais clara.

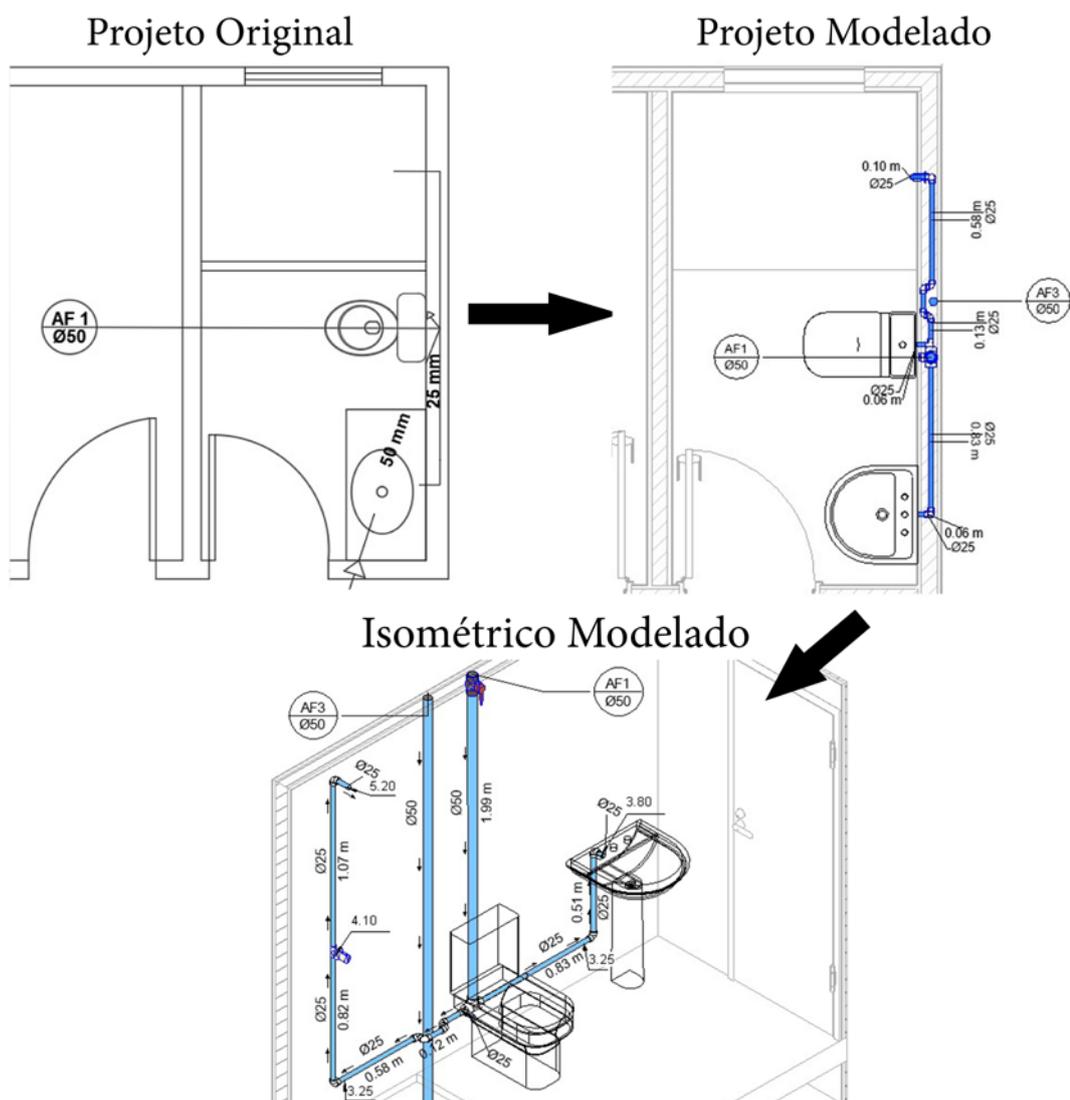
Seguindo os padrões de projeto e detalhamento de um projeto hidráulico, foi modelado um caso pontual da edificação, usando o software Autodesk Revit. Como a informação das alturas não eram dispostas no projeto, estas informações foram arbitradas para se obter um melhor resultado de modelagem e geração da vista isométrica.

O caso escolhido está na Figura 1 e mostra o projeto original, o projeto modelado e a vista isométrica. Neste caso foi modelado o projeto de um banheiro que está no segundo

pavimento da edificação. No projeto original a única informação presente é o diâmetro da tubulação somente em um trecho, e também o nome e diâmetro da coluna de água fria que abastece o banheiro. Modelando este caso, podemos ver com mais clareza as informações da instalação, mostrando o comprimento e diâmetro de cada trecho presente no projeto. Nota-se também a presença de outra coluna de água fria, AF3 que abastece o banheiro do pavimento inferior, que não aparece no projeto original, pois é somente mostrada na planta hidráulica do pavimento inferior. A presença desta coluna muda completamente o caminho da tubulação, fazendo com que seja preciso o uso de mais peças para o desvio da tubulação.

Já na vista isométrica modelada, podem-se ver as alturas de cada trecho da instalação e de todas as esperas. Também é possível ver o registro do trecho, que não é mostrado no projeto original, bem como o registro do chuveiro que fica omitido na planta baixa.

Figura 1 – Comparação entre o Projeto Original e o Projeto Modelado



Fonte: o autor (2019)

4 CONCLUSÕES

Usando o software BIM para modelar um projeto advindo somente do desenvolvimento 2D, podemos ver que a qualidade do projeto se torna muito mais elevada e precisa, fazendo com que se torne mais fácil de usar o projeto executivo para a instalação da rede hidráulica. Com isso, o número de erros que podem vir a acontecer na etapa da execução se torna menor, pois o detalhamento faz com que se torne nítido o layout da tubulação. Com o mesmo software também poderia ser gerado uma tabela de quantitativos desta instalação, que apontaria qual a metragem necessária para os tubos, e também o número de peças e conexões do sistema.

Algumas dificuldades surgiram ao longo da modelagem, pois replicando exatamente o projeto original, algumas tubulações estavam sobrepostas ou existia muito pouco espaço para o manuseio das mesmas, fazendo com que o software acusasse erros em alguns trechos e ocasionando em mudanças em relação ao projeto original. No geral o uso do software BIM se mostrou muito positivo, trazendo rapidez para o processo de projeto, clareza das informações contidas no mesmo e tornando o modelo de projeto executivo cada vez mais eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTODESK. **Revit**. Disponível em: <<https://www.autodesk.com/education/free-software/revit>>. Acesso em: 25 out. 2018.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Fundamentos BIM - Parte 1: Implantação do BIM para construtoras e incorporadoras**. Brasília: CBIC, 2016. 120p.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. 1. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2008. 650p.

FLORES, M. D. **Comparação das incompatibilidades de um projeto residencial unifamiliar elaborado em CAD 2D com a sua modelagem em BIM 3D**. 2017. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2017.

RACE, Steve; **BIMDEMYSTIFIED**. London: Riba Publishing Ltd, 2013. 159p.

RIBEIRO, T. G. R. Modelagem de informações de edificações aplicadas no processo de projetos de aeroportos. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2010.