RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.
Ano V, v.1 2025. | submissão: 17/07/2025 | aceito: 19/07/2025 | publicação: 21/07/2025

Análise da aplicação da metodologia bim na integração de projetos e gestão de obras

Analysis of the application of the BIM methodology in the integration of projects and construction management

Felipe José Amancio Holanda

Diego Angeles Carvalho Macedo

RESUMO

Com o avanço tecnológico na área da construção civil, torna-se cada vez mais evidente a busca por soluções inovadoras que enfrentem os desafios de compatibilização de projetos e gerenciamento de obras. Diante disso, este trabalho propõe-se a abordar essa questão, adotando o uso da metodologia BIM como ferramenta para analisar a forma mais eficiente de implantar essa tecnologia, promovendo maior integração entre os projetos e facilitando a gestão da obra. A partir de um projeto originalmente desenvolvido em plataformas 2D, foi realizada a remodelagem em 3D utilizando o software Autodesk Revit 2018, com posterior análise por meio do Autodesk Navisworks 2018. Dessa forma, é possível demonstrar os benefícios concretos que justificam a substituição do atual modelo de gestão de projetos adotado pelas empresas.

Palavras-chave: BIM. Compatibilização de projetos. Modelagem 3D.

ABSTRACT

With the mordenization on the construction, and searching for new technologies that solve the problems of compatilization of projects and the construction management, tosolve this problems we are going to use the BIM to analyze the best way of use this technology to give a synergy between the projects and to facilitate the management, using a project first made on 2d softwares and then redone the 3d modelling using AUTODES REVIT 2018 and analyzing through the AUTODES NAVISWORKS 2018, we can introduce the real benefits so a substitution on the actual system of projects management on companies.

Keywords: BIM. Compatility of projects. 3d modelling

1. INTRODUÇÃO

Ao observarmos o desenvolvimento de um empreendimento na construção civil, percebe-se claramente o quanto o processo se fragmenta à medida que avança, especialmente quando depende de documentos impressos em papel como principal meio de comunicação. Documentos gerados com erros e omissões nas informações de projeto frequentemente causam custos adicionais, atrasos, retrabalhos, e eventuais ações judiciais entre várias partes da equipe do projeto (EASTMAN et al., 2010).

Praticamente em toda Engenharia, há uma tradição que torna a realização de vários serviços da mesma maneira como eles têm sido feitos há décadas. Isso torna

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

a evolução do processo lento, uma obra sem avanço tecnológico aplicado em busca de melhorias e agilidade de construção, o uso do computador, foi uma das maiores revoluções na Engenharia, tanto na área de projeto como na área de construção, masa sua utilização pode ser melhorada, é onde iremos estudar a introdução do conceitode Modelagem da Informação e Construção conhecido como Building Information Modeling - BIM (PAPADOPOULOS et al., 2014).

As ferramentas de CAD (Desenho Assistido por Computador) foram desenvolvidas para oferecer suporte em diversas disciplinas da engenharia envolvidas na construção de um empreendimento, como análises estruturais, mecânicas, orçamentárias, entre outras. Com a consolidação do conceito de construção sustentável, o uso de softwares voltados à análise ambiental tem se tornado cada vez mais frequente. Essas ferramentas computacionais possibilitam a realização de estudos voltados ao uso eficiente dos recursos naturais e à otimização do consumo de materiais. Além disso, os avanços nas tecnologias de telecomunicação têm impulsionado o trabalho remoto, integrando às plataformas CAD outros sistemas de gerenciamento que facilitam a colaboração a distância.

A transformação de paradigma e o avanço das tecnologias CAD e CAE (Engenharia Assistida por Computador) culminaram no surgimento dos sistemas de Modelagem da Informação da Construção, conhecidos como BIM. Um dos principais desafios da metodologia tradicional, baseada em desenhos 2D, é a dificuldade no acesso rápido a informações específicas do projeto, como estimativas de custos, análises de desempenho energético, detalhes estruturais, entre outros, o que demanda tempo excessivo e reduz a eficiência do processo. A tecnologia de um programa que utiliza a metodologia BIM permite que o usuário combine objetos modelados em 3D com os desenhos em 2D (EASTMAN et al., 2010).

Para que a metodologia BIM seja empregada no ambiente de trabalho é necessária uma plataforma que centralize as informações de projeto junto ao modelo3D. Esse modelo deve também ser construído usando objetos que possuem dados paramétricos (além dos parâmetros de geometria, os objetos possuem outros atributos, obedecem a regras e possuem relações entre si) adicionando toda a inteligência necessária ao projeto. O resultado é referido neste trabalho como modeloparamétrico 3D. Através desse tipo de modelo é possível a realização de diversos tipos de análises. Toda a documentação de projeto é gerada automaticamente a partirde uma base de dados formada pelo modelo paramétrico 3D. Isso garante a consistência desses documentos e das informações associadas.

A principal finalidade da metodologia BIM é promover a integração entre as diversas disciplinas e etapas do projeto, utilizando as modernas ferramentas computacionais disponíveis no mercado. Gradualmente, essa abordagem está se consolidando como uma prática comum. O desenvolvimento dessas ferramentas acompanha as demandas do mercado, que ao utilizá-las, revela novas necessidades. Uma das maiores barreiras para a implementação plena do BIM é a necessidade de maior interoperabilidade — ou seja, a capacidade dos sistemas digitais de se comunicarem eficientemente entre si.

Atualmente, a metodologia BIM tem sido aplicada de forma pontual em processos de engenharia, pois sua adoção ainda não alcançou um estágio avançado de maturidade. Em

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

países como Estados Unidos e Reino Unido, o BIM já é amplamente utilizado por empresas do setor AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção). No Brasil, entretanto, ainda há poucos exemplos de uso e pouca documentação sobre sua aplicação.

Estudos anteriores indicam que a incorporação da tecnologia BIM na indústria AEC tem ocorrido em um ritmo mais lento em comparação à introdução inicial das ferramentas CAD 2D no mercado. O sucesso das ferramentas BIM depende da colaboração entre as equipes envolvidas em um mesmo projeto, que precisam desenvolver práticas interoperáveis. É importante destacar que essas equipes geralmente pertencem a empresas diferentes e, frequentemente, utilizam métodos de trabalho distintos e softwares variados, o que dificulta a integração entre organizações. Dessa forma, é evidente a necessidade da interoperabilidade eda adoção de novas práticas de trabalho para que as novas tecnologias possam ser efetivas. Isso explica as dificuldades em se adotar as ferramentas BIM quando comparado aos tempos da adoção do CAD 2D (TAYLOR E BERNSTEIN, 2009).

O BIM tem o potencial necessário para mudar a maneira de como a construção érealizada e documentada e pode se tornar eventualmente a principal fonte de informações para o gerenciamento e planejamento de um empreendimento.

Pesquisas futuras serão necessárias para desenvolver métodos de medição do valor do BIM na construção (GOEDERT E MEADATI, 2008).

Com o avanço das pesquisas voltadas à metodologia BIM, serão estabelecidas bases científicas que contribuirão para o aprimoramento das especificações e normas, incentivando os desenvolvedores de softwares a melhorarem suas ferramentas e ajustá-las às demandas do mercado. Além disso, a legislação também precisará se adaptar para, futuramente, reconhecer o modelo paramétrico 3D como uma forma válida de documentação oficial.

À medida que essas pesquisas progridem, as empresas passarão a compreender cada vez mais os benefícios do BIM, reconhecendo-o como um caminho inevitável para suprir as exigências de um mercado em constante evolução, onde as construções se tornam progressivamente mais complexas. Com a capacidade de interoperar e integrar múltiplas ferramentas de análise que a metodologia BIM oferece, esse novo modelo de trabalho será essencial para o desenvolvimento futuro da arquitetura e da engenharia civil.

2. A fase de projetos

Na elaboração de um projeto de edifício, diversas etapas são avaliadas, todas dependentes da atuação de profissionais que colaboram com um objetivo comum. No entanto, o processo de desenvolvimento dos projetos ainda é pouco valorizado, o que frequentemente resulta na entrega dos projetos durante o andamento da obra. Essa prática gera custos adicionais devido ao tempo limitado disponível para que os profissionais realizem todas as verificações necessárias, muitas vezes entregando projetos incompletos ou pouco compatíveis com a documentação existente.

Como consequência, os prazos são estendidos e os custos aumentam. Diferentemente do Brasil, muitos países dão grande importância à fase de projetos, alcançando metas precisas e

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

reduzindo os problemas ao longo da execução. Essa abordagem representa uma evolução em relação às tecnologias defasadas, aplicando o princípio de que um projeto deve ser rigorosamente seguido, com o objetivo final de concretizar o produto planejado.

Por esse motivo, os projetos devem ser reconhecidos como elementos essenciais para a viabilização de um empreendimento. Segundo Melhado (1994), a função do projeto é desenvolver, organizar, registrar e comunicar as características técnicas e volumétricas do produto para serem utilizadas durante sua execução. É uma representação das características do edifício e seusprocessos construtivos que serão interpretados na fase de construção (GOES, 2011).

Porém, o que ocorre é uma frequente dissociação entre a atividade de projeto e ade construção, sendo que o projeto geralmente é entendido como instrumento,comprimindo-se o seu prazo e custo, com um aprofundamento mínimo com um conteúdo quase que meramente legal, a ponto de torná-lo simplesmente indicativo e postergando-se grande parte das decisões para a etapa de obra (MELHADO; VIOLANI, 1992).

Segundo Melhado (2005), o projeto na fase inicial de um empreendimento tem que ser priorizado, mesmo que necessário um maior investimento inicial e um tempomaior para a sua elaboração, pois é com um projeto bem feito que se evita maior custo mensal no empreendimento.

Figura 1 – Capacidade de influenciar os custos do empreendimento ao longo dasfases.

Fonte: CII, 1987.

2.1. A compatibilização de projetos

Com o crescimento do setor imobiliário, os especialistas em projetos começaram a expandir suas atuações para áreas além daquelas em que já possuíam domínio, o que lhes permitiu compreender todas as condicionantes necessárias para o desenvolvimento integral de uma edificação. Inicialmente, essa abordagem funcionou bem, pois, com um conhecimento abrangente, os profissionais conseguiam coordenar todos os projetos complementares.

No entanto, com o passar do tempo, esse conhecimento generalista foi se perdendo, e os

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

profissionais passaram a se especializar cada vez mais em áreas específicas, afastando-se dos sistemas para os quais projetavam. Como resultado, surgiram incompatibilidades nos projetos, que só se tornavam evidentes durante a execução da obra.

Esse problema só foi identificado na década de 1980, quando começaram a surgir empresas dedicadas à compatibilização de projetos, criando uma etapa adicional no processo. A informação contida nos projetos básicos não era suficiente para a execução da obra, tornando necessária uma revisão integrada entre todas as partes envolvidas para viabilizar a construção do modelo.

Para Mikaldo Jr. (2006), um dos principais motivos que fizeram surgir a necessidade de coordenar e compatibilizar projetos foi a separação conceitual entre as atividades de projeto e de execução ao longo das últimas décadas.

Melhado (2005) conclui que o método tradicional de projeto fragmenta as diversas disciplinas responsáveis pela criação do produto final, de modo que os agentes envolvidos atuam apenas dentro de suas especialidades específicas, sem considerar uma visão geral do desenvolvimento do produto e seus impactos nas diferentes áreas. Isso resulta em um produto final de qualidade inferior.

Segundo Sousa (2010), a compatibilização de projetos tem sido apontada como a abordagem mais eficaz para superar os desafios da fragmentação no setor de edificações, reduzindo um dos principais problemas: as interferências físicas, a perda de funcionalidade e os desperdícios causados por incompatibilidades entre projetos. Essa abordagem foca no uso de ferramentas para gerenciar e manipular informações, tanto geométricas quanto não geométricas, promovendo um processo de construção mais integrado e eficiente.

Assim, passou-se a trabalhar o conceito de compatibilização como uma atividadede gerenciar e integrar projetos correlatos, buscando o aperfeiçoamento do ajuste entre os mesmos e alcançando padrões de controle de qualidade total de determinada obra (SINDUSCON-PR, 1995 apud MIKALDO JR., 2006).

Dessa forma, a compatibilização de projetos é a atividade que integra todos os projetos de uma edificação buscando o ajuste perfeito entre eles para garantir um padrão de qualidade final à obra. Esse processo é realizado através da sobreposição dos diferentes projetos, verificando-se possíveis interferências e problemas, devendoser realizada após a finalização de cada etapa de projeto (MELHADO, 2005).

Segundo Lockhart e Johnson (2000), o processo de compatibilização envolve uma sequência contínua de refinamento e análise. Trata-se de um procedimento dinâmico e cíclico, que se repete desde as etapas iniciais até as finais, tornando a compatibilização uma parte essencial do desenvolvimento dos projetos. Novaes (1998) também ressalta que a compatibilização deve acontecer ao longo de todas as fases do projeto, sendo um fator crucial para melhorar a construtibilidade e promover a racionalização, por meio da integração dos diversos profissionais e disciplinas envolvidos.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

2.2. Tecnologia BIM

Conforme Kowaltowski (2006), os avanços globais e as transformações nas relações sociais impactaram significativamente o desenvolvimento do projeto arquitetônico em nível mundial. As novas ferramentas emergentes nesse contexto globalizado aumentaram a complexidade dos projetos, trazendo à tona novas demandas, como a exigência por maior qualidade ambiental nas construções de grande porte.

A tecnologia, aplicada a esse segmento sempre favoreceu a competitividade, migrando os desenhos realizados em pranchetas com régua "T" para o computador, diminuindo o tempo gasto com o projeto. Algum tempo depois isso passou a ser insuficiente e então a tecnologia mais uma vez se mostra em frequente evolução apresentando um sistema de modelagem que permitia visualizações em 3D (NUNES,2013).

Os estudos volumétricos, em etapa projetual, servem para uma avaliação formal do projeto, verificando as interferências técnicas, como as superfícies de cobertura, por exemplo. Assim, o desenvolvimento de maquetes eletrônicas tornou-se uma importante ferramenta para melhorar a compreensão do sistema criado e das interferências que possam surgir (KOWALTOWSKI, 2006).

Os primeiros softwares a incorporarem a tecnologia BIM surgiram com o objetivo de aprimorar a dinâmica de apresentação dos projetos arquitetônicos, que evoluíram para uma nova forma de representar edificações em construção. Essa abordagem, que combina novas tecnologias e técnicas de gestão, marcou a disseminação da engenharia simultânea.

Um dos principais desafios na implementação dessa tecnologia é a integração das diferentes partes envolvidas. Embora existam diversos programas que oferecem a flexibilidade e os recursos característicos do BIM, a utilização conjunta de diferentes softwares, que são as ferramentas habituais dos projetistas, ainda representa um obstáculo.

Por outro lado, os escritórios que já dominam essa metodologia estão convertendo esse conhecimento em uma vantagem competitiva. O BIM também tem transformado a maneira de conceber projetos e planejar prazos e custos, já que as fases do processo mudaram. As etapas iniciais demandam mais tempo devido à necessidade de inserção detalhada de informações, enquanto as fases posteriores são realizadas com maior rapidez.

A adoção do BIM varia conforme o tipo de projeto e os resultados desejados em cada etapa. Em determinadas fases, pode ser mais eficiente e ágil utilizar outros softwares. Contudo, quando se considera a continuidade do projeto, a preferência geralmente recai sobre a tecnologia BIM.

3. Estudo de caso

Para o estudo de caso apresentado nesse trabalho, foram analisados os softwaresao alcance para desenvolvimento do estudo. Uma vez que a metodologia BIM defende a rapidez e agilidade do processo de elaboração, trazendo os benefícios para o empreendimento, a remodelagem das disciplinas no BIM, não condiz com o que a plataforma oferece, ou seja,

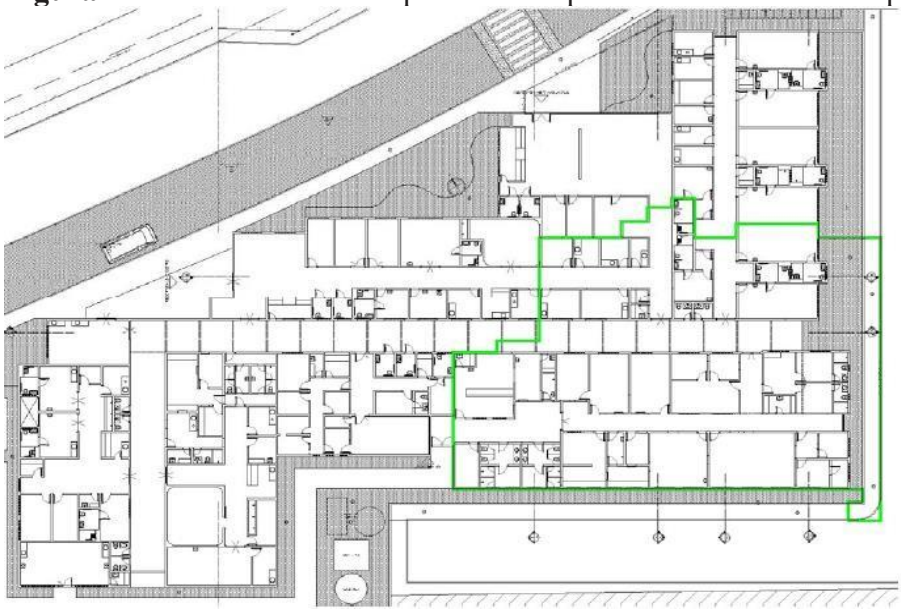
Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

ao invés de ter um ganho no tempo de elaboração e análise, o cliente ao contratar esse tipo de serviço paga por um retrabalho, demandando mais tempo.

O objetivo principal é descrever o gerenciamento de um empreendimento utilizando a metodologia BIM. O desenvolvimento dos arquivos tridimensionais seguiu as etapas utilizando os arquivos em 2D e o processo construtivo para gerar o arquivoparametrizado, utilizando a ferramenta Autodesk Revit 2018.

O projeto utilizado nesse estudo é a primeira etapa do Hospital Municipal de Campos Sales – CE, que abrange parte do complexo conforme figura 2.

Figura 2 – Planta baixa do hospital de Campos Sales com ênfase na primeira etapa.



Fonte: Adaptado de Quopa assessoria, 2017.

O escritório responsável pela elaboração do projeto não realizou o processo de compatibilização. Por esse motivo, diferentemente do estudo de Góes (2011), não há um arquivo de compatibilização disponível para fins comparativos. O objetivo deste trabalho é evidenciar como a metodologia BIM pode contribuir positivamente para a fase de compatibilização e gestão da obra, oferecendo suporte ao coordenador de projetos — quando presente — ou aos demais profissionais envolvidos nas etapas de desenvolvimento, gerenciamento e documentação do projeto.

O projeto analisado foi gentilmente disponibilizado pela empresa Quopa Assessoria, sediada em Fortaleza (CE), que autorizou sua utilização para fins deste estudo. O desenvolvimento do estudo de caso foi dividido em duas fases, com o objetivo de demonstrar as características do BIM e suas aplicações práticas em cada uma delas.

Na primeira fase, foram elaborados os modelos tridimensionais das disciplinas selecionadas para compatibilização, possibilitando a realização da análise de conflitos entre elas. Na segunda fase, o modelo foi examinado em conjunto com o cronograma de execução da obra, permitindo a simulação e o acompanhamento do progresso da construção.

3.1. Interferências detectadas

Os projetos foram compatibilizados com base nas diretrizes estabelecidas pela matriz de verificação. Após a seleção e interpolação das disciplinas e respectivos elementos, o software

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

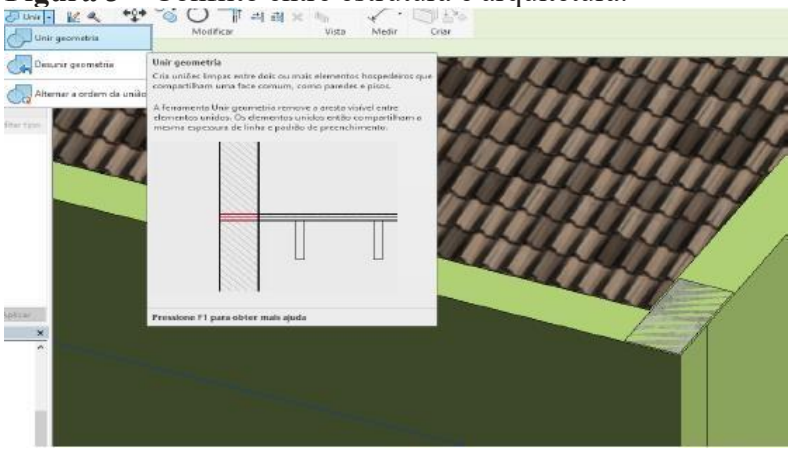
gerou um relatório de inconsistências, as quais foram analisadas individualmente. Embora o programa ofereça a funcionalidade de detecção automática de conflitos, muitos desses problemas já podem ser identificados durante o processo de modelagem ou logo na importação dos links das demais disciplinas.

Isso ocorre porque a modelagem tridimensional permite que o projeto seja visualizado por diferentes ângulos e perspectivas, o que facilita a identificação de falhas. Em todas as etapas do processo de compatibilização, foi observado que a maior parte dos erros apontados automaticamente pelo software estava relacionada a falhas ocorridas durante a modelagem — seja por falta de experiência, desatenção ou problemas de conexão entre os elementos.

A modelagem, portanto, exige um cuidado redobrado, já que muitas informações relevantes não estão presentes no projeto original e precisam ser levantadas manualmente. Partir de um projeto previamente elaborado em 2D torna essa tarefa ainda mais complexa. A migração para o desenvolvimento de projetos diretamente na plataforma BIM tende a otimizar esse processo, pois permite um maior nível de precisão nas informações desde o início.

Vale destacar que a análise realizada neste estudo considerou apenas elementos tridimensionais sólidos, desconsiderando incompatibilidades relacionadas a desenhos 2D, símbolos gráficos padronizados e outros aspectos típicos do processo tradicional de compatibilização. Ainda que esses fatores sejam relevantes — pois podem gerar erros de interpretação e execução —, eles não foram objeto de avaliação neste trabalho.

Figura 3 – Conflito entre estrutura e arquitetura.



Fonte: Próprio autor, 2017.

Conforme Conforme ilustrado na Figura 3, é possível identificar o tipo de incompatibilidade mais recorrente encontrado durante a análise. Como a verificação foi realizada apenas entre os modelos de arquitetura, estrutura e instalações de água fria, os conflitos detectados são comuns nesse cruzamento. No entanto, é importante destacar que o complexo hospitalar analisado abrange diversas outras disciplinas, o que pode gerar ainda mais interferências entre os sistemas.

Para corrigir os erros de sobreposição identificados, pode-se utilizar a ferramenta "Unir

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Geometria", selecionando primeiramente o elemento que será cortado, seguido daquele que executará o corte. Esse procedimento ajusta a volumetria da parede, que passa a contornar o pilar corretamente, resultando em valores mais precisos para áreas e metragem linear dos serviços, garantindo maior fidelidade aos dados quantitativos do projeto.

Figura 4 – Resultado da ferramenta unir geometria.

Fonte: Próprio autor, 2017.

4. Conclusão

O estudo inicialmente realizado teve como foco o levantamento do processo de compatibilização de projetos, evidenciando que os métodos tradicionais, baseados na simples sobreposição de desenhos em 2D, são ineficazes e demandam um tempo significativo para análise. Nessa etapa preliminar, foi possível identificar vantagens e desvantagens relacionadas à aplicação do BIM como ferramenta de projeto — aspectos que foram posteriormente confirmados por meio do estudo de caso.

Um dos principais desafios verificados diz respeito à elevada exigência de capacidade de processamento e armazenamento por parte dos softwares BIM, o que demanda equipamentos mais potentes e, portanto, de custo elevado. Essa exigência dificulta o acesso à tecnologia por estudantes e profissionais com recursos limitados. Outro ponto crítico está relacionado ao custo e à complexidade das plataformas que suportam a metodologia BIM. Em sua maioria, esses softwares são caros e apresentam barreiras de usabilidade, especialmente para iniciantes. O Autodesk Revit, por exemplo, oferece tutoriais incompletos e de difícil assimilação, o que leva muitos interessados a recorrerem a cursos pagos oferecidos pela própria desenvolvedora.

Durante a realização deste trabalho, tornou-se necessário aprender a operar uma ferramenta compatível com a metodologia BIM. O software escolhido foi o Revit, da Autodesk. O aprendizado se deu por meio do uso de livros técnicos e da participação em comunidades online. A partir dessa interação, observou-se que a maioria dos usuários desses grupos ainda não compreende completamente o conceito de BIM, utilizando o programa apenas em sua função mais superficial, voltada à criação de maquetes eletrônicas. Quando o projeto avançou para a modelagem das disciplinas estrutural e elétrica, a dificuldade em encontrar pessoas com domínio técnico nessas áreas foi ainda maior, dado que o foco

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

predominante das discussões gira em torno do uso arquitetônico do software.

Diante disso, conclui-se que, atualmente, a tecnologia BIM tem sido empregada majoritariamente como ferramenta de desenho em escritórios de arquitetura, sem uma integração efetiva com as demais disciplinas envolvidas na concepção e execução de um edifício.

Esse cenário também evidencia a necessidade urgente de atualização das grades curriculares dos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil, incluindo conteúdos específicos voltados à capacitação em BIM. A falta de compatibilidade de certos softwares com as normas técnicas brasileiras é outro fator limitante que pode justificar a dificuldade de adoção da metodologia por empresas do setor de engenharia.

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar o potencial do BIM como ferramenta de compatibilização de projetos. Para isso, foi apresentado o processo de desenvolvimento dentro de um ambiente BIM, analisando as incompatibilidades encontradas e investigando os principais entraves que dificultam a adoção dessa tecnologia por profissionais e empresas.

A etapa de modelagem foi executada de forma ágil, principalmente devido à experiência do projetista e ao bom desempenho dos equipamentos utilizados. Assim, o objetivo proposto foi plenamente atingido por meio do estudo de caso, em que, mesmo com um número reduzido de incompatibilidades, os resultados demonstraram o valor da integração proporcionada pela metodologia BIM. A experiência prática também evidenciou a eficiência da plataforma na detecção de interferências entre disciplinas, além de sua utilidade como ferramenta de apoio à gestão e ao acompanhamento da obra.

De forma geral, a metodologia BIM se mostrou altamente promissora para o setor da construção civil, apontando para um futuro em que todos os profissionais estejam capacitados a operar de forma integrada. Espera-se que, com a popularização do uso dessa tecnologia, os custos com licenças e treinamentos sejam gradualmente reduzidos, tornando o acesso mais democrático.

Além da compatibilização, o BIM também se destaca pela capacidade de reduzir o tempo de elaboração e retrabalho dos projetos, uma vez que os conflitos são identificados desde as etapas iniciais, facilitando a correção e ajustes nos desenhos. A metodologia contribui significativamente em todas as fases do ciclo de vida da edificação — desde a concepção inicial, passando pela geração de quantitativos e orçamentos, até o planejamento da execução, o gerenciamento do canteiro de obras e outros aspectos técnicos — agregando valor à qualidade final do empreendimento.

5. Referências

ANDRADE, M., RUSCHEL, R. **INTEROPERABILIDADE DE APLICATIVOS BIM USADOS EM ARQUITETURA POR MEIO DO FORMATO IFC. Gestão & Tecnologia**

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

de Projetos, Vol. 4 No. 2, p. 76-111, São Carlos, 2010.

AUTODESK. **Building Information Modeling**. Autodesk Building Industry Solutions, 2002.

AUTODESK. **Revit structure 2015**. User's Guide. Autodesk, 2014.

AUTODESK. **User's Guide**. Autodesk Navisworks manage 2017. Autodesk, 2016.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Bim Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors.** 2º Ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010.

GOEDERT, J. D.; MEADATI, P. **Integrating Construction ProcessDocumentation into Building Information Modeling.** Journal of Construction Engineering and management, Vol. 134 No. 7, 2008.

TAYLOR, J. E.; BERNSTEIN, P. G. **Paradigm Trajectories of building information modeling practice in Project networks**. Journal of Management in Engineering, Vol. 25, No. 2, 2009.

COSTA, E. N. **Avaliação da Metodologia BIM para a Compatibilização de Projetos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto: Ouro Preto,2013.

GOES, R. H.; SANTOS, E. T. **Compatibilização de projetos: comparação entreo BIM e o CAD 2D**. In: TIC 2011: 5º Encontro de Tecnologia da Informação e Comunicação da Construção Civil. Salvador, 2011.

MIKALDO JR., J. **Estudo comparativo do processo de compatibilização de projetos em 2D e 3D com uso de T.I**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2006.

SOUSA, F. J. **Compatibilização de projetos em edifícios de múltiplos andares - estudo de caso**. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Pernambuco: Recife, 2010.

MALHEIROS, P. V. L. **Utilização da Modelagem 4D no Planejamento e Acompanhamento de Obras.** Monografia. Universidade Federal da Bahia: Salvador,2014.

Papadopoulos, K., Paralikas, T., Barouti, M., & Chronopoulou, E. (2014). Self-esteem, Locus of Control and Various Aspects of Psychopathology of Adults with Visual Impairments. International Journal of Disability, Development and Education, 61(4), 403-415.

MELHADO, S.B. Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. São Paulo: 1994. 294p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

GÓES, Adriana Ramos Silva. Desmistificando a Atuação do Intérprete de LIBRAS na Inclusão, Edição 09 – 2.- Revista Editora Arara Azul 2011 Disponível em: http://editoraarara-azul.com.br/site/edicao/46 Acesso 15 dez 2020.

MELHADO, S. B., VIOLANI, M. A. F. A qualidade na construção civil e o projeto de edifícios. São Paulo. Texto Técnico. TT/PCC/02 EPUSP, 1992

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

LOCKHART, S. D.; JOHNSON, C. M. Engineering design communication: conveying design through graphics. USA: Prentice-Hall, 2000. 719p.

NOVAES, R. Pequeno histórico do surgimento da Fisioterapia no Brasil. Texto utilizado no curso de graduação em Fisioterapia, da UNISANTA, pela disciplina História da Fisioterapia e Ética, em 1998.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al.Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico.Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 7-19, abr./jun. 2006.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.