

ESTUDO COMPARATIVO DAS METODOLOGIAS BIM E CAD

João Paulo Vaz de Sá Coutinho¹
Romério Ribeiro da Silva²

RESUMO

Do ponto de vista prático, a engenharia civil e a arquitetura são tributárias das qualidades quase artísticas de seus operadores. As construções, desde a mais simples à mais sofisticada, mostra o quanto essas ciências exigem convergências de disciplinas. É nesse cenário que a tecnologia se insere de modo assertivo, permitindo o aparecimento de softwares cuja tarefa é integrar essas várias disciplinas. Contextualmente tem-se a tecnologia BIM como uma promessa potencial de subversão da lógica atualmente aplicada nos processos dessas duas áreas. Válido se torna, então avaliar o estado da arte no que se refere aos softwares mais comuns no momento e, objetivar um comparativo entre eles, buscando particularidades individuais e comuns. Para, então, se possível, compará-los.

Palavras-Chave: BIM, CAD, REVIT, AutoCAD.

ABSTRACT

From a practical point of view, civil engineering and architecture are dependent on the almost artistic qualities of their operators. The constructions, from the simplest to the most sophisticated, show how much these sciences encouraged convergence of disciplines. It is in this scenario that technology assertively inserts itself, allowing the emergence of software whose task is to integrate these various disciplines. Contextually, BIM technology has a potential promise of subverting the logic currently applied in the processes of these two areas. It becomes valid, then, to evaluate the state of the art with regard to the most common software at the moment, and to aim at a comparison between them, looking for individual and common particularities. Then, if possible, compare them.

Keywords: BIM, CAD, REVIT, AutoCAD.

¹Acadêmico de Engenharia Civil, 10º Período, Centro Universitário Atenas.

²Professor do Centro Universitário Atenas. Físico graduado pela UnB com mestrado em Teoria do Caos e Sistemas Complexos. Tem especialização em Física dos Materiais Aplicados. Tem experiência em Física Teórica, Simulação Computação, Métodos Matemáticos da Física, Física Médica e Ensino de Física.

1 – INTRODUÇÃO

Orçamentação de um projeto, coordenação de etapas desse projeto, vinculação de etapas que otimizem processos e minimizem custos é o *graal* da execução na engenharia civil.

Obter *softwares* que possam auxiliar nessas etapas e, ligá-las em um cenário onde tudo possa ser avaliado ao mesmo tempo e em tempo real é uma busca incessante para os operadores da engenharia.

Com esse pano de fundo é que se propôs aqui a avaliar duas tecnologias: o BIM e o CAD para um mesmo projeto, obtendo um comparativo geral e específico de fragilidades e potencialidades, de usos e desusos.

Singra-se assim pelos dois *softwares* com o intuito de verificar se houve, como afirma MENEZES *et al* (2014) revolução promovida pelo BIM ou evolução do CAD.

Isso é importante? Certamente, pois revoluções dão conta de problemas mais simples do que as evoluções, tais como licença de uso e preços dos *softwares* bem como licenças e instalações em diferentes órgãos gestores e de fiscalização para leitura e interpretação dos projetos.

Do ponto de vista prático e com a evolução digital, cabe se perguntar se é crível comparar dois ou mais softwares para a elaboração de projetos de edificações. No escopo dessa pesquisa analisou-se o Revit-BIM ou AutoCAD-CAD

O AutoCAD está baseado na tecnologia CAD e o Revit na tecnologia BIM, dessa forma, olhar para um mesmo projeto escrito em ambas as tecnologias pode oferecer boa compreensão das fragilidades e potencialidades de ambos.

Ainda mais, comparar vantagens e desvantagens de duas tecnologias, uma bem estabelecida e fortemente aceita no mercado e outra emergente pode oferecer um ponto de transição de usos e desusos.

O avanço da tecnologia e a digitalização do mundo faz que as áreas em geral e a engenharia civil em particular cedam aos encantos das novidades.

Porém, sendo a engenharia civil uma das áreas duras da ciência, faz-se necessário que tais tecnologias tragam, de fato, valor agregado a moldar e reestruturar o fazer profissional do engenheiro.

Nesse sentido cabe, avaliar a tecnologia BIM -, mas, justamente por ser a

engenharia civil por demais exigente em sua *práxis*, far-se-á necessário um padrão de comparação que permita avaliar o *status quo* até aqui bem azeitado e estabelecido – a tecnologia CAD.

Esse estudo, buscou do ponto de vista estrutural, didático e pedagógico como confirmar, ou não, as potencialidades apregoadas e defendidas para a tecnologia BIM.

2 – MÉTODOS

Para o estudo em tela, optou-se pela pesquisa exploratória, tendo em vista a flexibilidade e a conveniência desse estudo, buscando o que se publicou na literatura sobre o problema em apreço.

A pesquisa exploratória, segundo Gil (2002, p. 45), “torna mais explícito o entendimento e a construção de hipóteses, além de facilitar e estimular o aprimoramento de ideias e a descoberta de intuições”.

No escopo da pesquisa exploratória optou-se pela pesquisa bibliográfica, ou seja, aquela desenvolvida a partir de livros e artigos sobejamente debatidos.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução das linguagens de programação permitiu o surgimento de *softwares* para o controle e a execução de tarefas cada vez mais específicas e complexas. Nesse cenário a engenharia civil se insere como agregadora de vanguardas.

Sendo a engenharia civil tributária das normas vigentes, qualquer que seja o *software* pensado e utilizado pelos profissionais nessa área, estes exigem total compatibilidade de criação no escopo dessas normas e que, sim, viabilizem a construção de projetos dentro da própria arquitetura do *software* sob pena de tornar o trabalho mais indigesto.

Nesse sentido, Costa *et al* (2015) afirma que o *software* de escolha deve apresentar qualidade e eficiência desde a elaboração do projeto até a criação do espaço vinculado ao projeto.

Transitando nessa mesma linha de pensamento, vê-se a junção dessas preocupações do seguinte modo:

“a visualização 3D permite melhorar o entendimento do projeto pelos envolvidos, facilita as soluções de projeto como também a análise dos profissionais

dos setores de aprovação de projetos nas prefeituras municipais” (MENEZES *et al*, 2011, p. 158).

Como em qualquer ciência, a engenharia exige definições e conceitos que sustentem sua adoção de processos e metodologias.

Aqui, Andrade *et al* (2009) indica que embora recente e carente de referências na literatura, a tecnologia BIM (*Building Information Modeling*) não pode prescindir de elaborações científicas que deem suporte ao entendimento de seu uso e sua escolha.

Veja-se, portanto, que o BIM “é uma tecnologia de modelagem e um grupo associado de processos para produção, comunicação e análise do modelo de construção” (ANDRADE *et al*, 2009, p. 603).

Do mesmo modo, o CAD (*Computer Aided Design*) precisa receber sua definição para que essa pesquisa possa avançar em seu processo de comparação. O CAD é então

“Estes sistemas fornecem uma série de ferramentas para construção de entidades geométricas planas (como linhas, curvas, polígonos) ou mesmo objetos tridimensionais (cubos, esferas, etc.). Também disponibilizam ferramentas para relacionar essas entidades ou esses objetos, por exemplo: criar um arredondamento (filete) entre duas linhas ou subtrair as formas de dois objetos tridimensionais para obter um terceiro” (ANDRADE *et al*, 2009, p. 605).

Em primeira análise e, *a priori*, parece ser o BIM mais robusto que o CAD, pois o primeiro insere, pelo menos em sua definição, o conceito de processo.

Mendonça *et al* (2020) sinaliza para a importância desse quesito que ganha importância no cenário competitivo da engenharia civil, onde cada vez mais a avaliação precisa e coerente de custos faz a orçamentação exigir processos com etapas mais bem definidas, concatenadas e organizadas -, para não dizer rápidas.

MENEZES *et al* (2014) alerta, ainda, para o processo de compatibilização oriundo tanto da tecnologia BIM, quanto da tecnologia CAD; para esses autores, incompatibilidades e interferências precisam ser visualizadas de modo claro e assertivo como forma de intervenção ainda na fase projeto.

Esses autores alertam para a necessidade de se qualificar e quantificar os atributos associados às incompatibilidades e interferências como forma de classificação, agrupamento e integração em único modelo de análise.

Novamente, a literatura, notadamente em Paiva *et al* (2012), parece indicar que a tecnologia BIM leva vantagem sobre a tecnologia CAD por implementar e coordenar os projetos e seus respectivos custos. Mas esses autores também alertam para a fragilidade de, ainda, não se ter um mecanismo de *framework* que torne o processo BIM atemporal e que o interligue aos *softwares* de orçamentação.

A evolução histórico-temporal pode oferecer melhor entendimento sobre o cenário onde ambos os softwares surgem.

A era BIM 1.0 representa o surgimento de aplicativos paramétricos baseados em objetos que gradualmente substituem os softwares CAD tradicionais. As principais características da geração BIM 1.0 são a capacidade de coordenar a documentação, adicionar informações aos objetos e gerar nova documentação atualizada mais rapidamente. Desta forma, os documentos são gerados em tempo real e os modelos 2D são substituídos por modelos geométricos 3D com informação agregada (MENEZES, 2011).

Em Costa (2015) argumenta-se que a característica mais marcante do BIM 1.0 é que, apesar de todas as suas vantagens, a atividade de projeto permanece isolada. O projetista define o nível de detalhamento e precisão do modelo a ser utilizado conforme a necessidade.

Esta geração é difícil para os arquitetos, pois eles precisam coordenar as necessidades de diferentes profissionais de design para informações de modelos de construção digital. Com o desenvolvimento de programas integrados de análise, o desenvolvimento de modelos 4D (tempo) e 5D (custo) e muitas expectativas sobre o potencial do uso do *software* BIM em todos os projetos e aplicações, esta é a fase inicial da convergência e proliferação do uso de ambientes interativos Fase de construção (PAIVA, 2012)

A geração BIM 2.0 ganhou grande impulso com a atuação de entidades governamentais e não governamentais que desenvolveram ações que estimulam uma maior colaboração entre projetistas, proprietários e construtores. No Brasil, com o apoio do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, a ABNT criou-se um comitê com o objetivo de estabelecer normas que garantam a padronização da classificação dos componentes BIM (MENEZAS, 2011).

Ações como essas podem potencializar a integração dessa geração do BIM. A era do BIM 3.0 ou BIG O BIM representa a era da prática integrada. O processo de design neste momento será caracterizado como trabalhar em equipes multidisciplinares que utilizarão modelos e cujos fluxos de informações ocorrerão continuamente, com perdas e sobreposições. (MENEZAS, 2011)

Assim, os vários profissionais de projeto e construção construirão um modelo único em um coletivo que é a construção virtual do modelo. Isso é representado por uma rede de base centralizada na qual o modelo BIM é construído de forma colaborativa em um ambiente virtual tridimensional.

Esta geração futura do BIM exigirá que os arquitetos colem, filtrem e processem uma grande quantidade de informações disponíveis e que devem ser usadas habilmente nos formulários adequados.

Possivelmente, aqui se insere uma das fragilidades da tecnologia BIM, pois o manuseio de formulários com muitas variáveis irá exigir maior capacidade de processamento por um lado e, por outro lado, constante treinamento e atualização dos usuários. Ambos os fatores contribuem para o custo dessa tecnologia.

No mesmo contexto, traz-se a tecnologia CAD, que segundo (SANTOS, 2014), foi a primeira a ser criada, ainda no ano de 1982, e que se mantém em forte uso em dias atuais. A metodologia proposta por essa tecnologia é, certamente, a mais utilizada entre os projetistas, via AutoCAD, pois agregou elevado aumento na produtividade nos modelos de negócio -, os projetos passaram a ser executados em menor tempo e com melhorias, devido à redução de erros dimensionais, maior padronização e clareza do projeto como um todo (MENDONÇA, 2020).

Do ponto de vista da arquitetura do *software*, o AutoCAD 2D destina-se a desenhos técnicos, bastando a representação de projetos hidráulicos, elétricos e arquitetônicos, a partir dos quais consegue uma visão superior do plano, podendo-se, em alguns projetos, consegue-se cortes horizontais e verticais para visualização do interior naquele plano de corte (SANTOS, 2014).

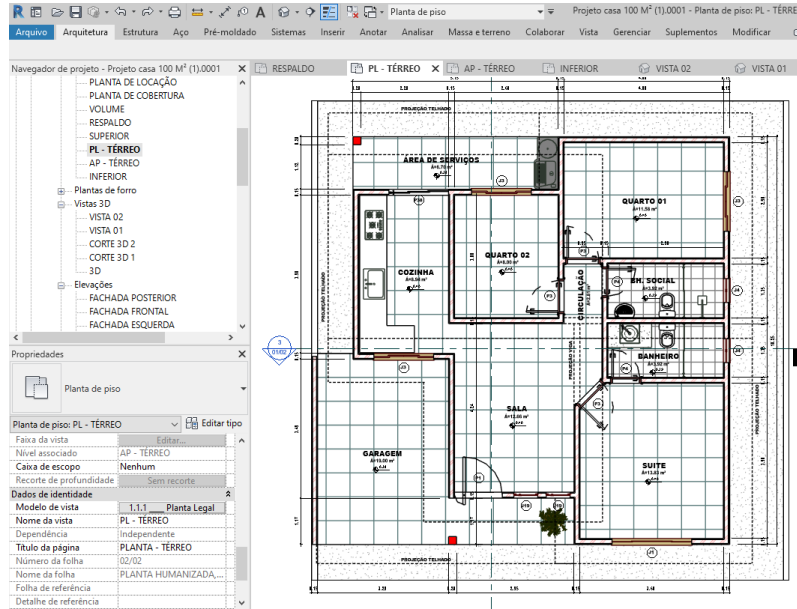
De acordo com esse mesmo autor, o AutoCAD 3D é mais útil em trabalhos que requerem desenho ou a modelagem de peças, pois a tridimensionalidade do modelo permite mais detalhes.

As evoluções da tecnologia BIM acrescentaram ferramentas administrativas, tais como acompanhamento de prazos e cronogramas; orçamentos e despesas; segurança, conforto e sustentabilidade associados ao projeto; avaliação de materiais e projeção de vida útil das edificações e suas estruturas. Isso lhe deu um aspecto mais robusto que a tecnologia CAD.

No escopo dessa pesquisa produziu-se projetos em ambos os softwares como forma de estudo e comparação, mostrando as alternativas de ambos para uma mesma situação.

A figura 1, a seguir, mostra a planta baixa para um projeto de edificação obtida a partir do REVIT-BIM versão 2022.

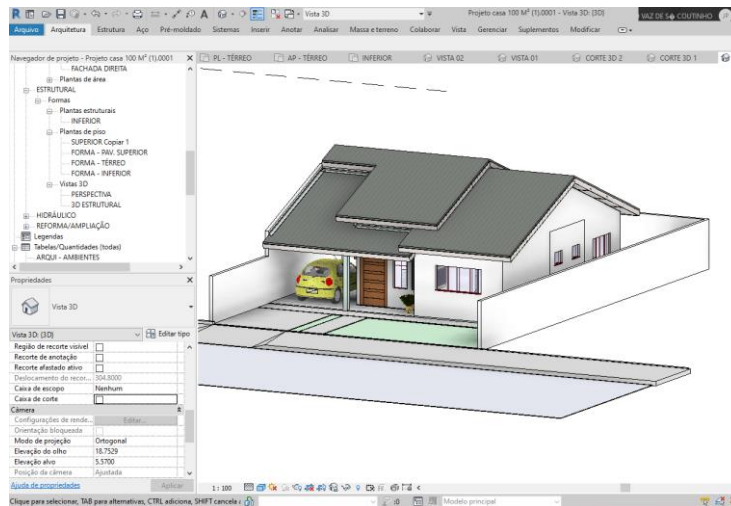
Figura 1 - Planta baixa obtida pelo REVIT.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A figura 3 que se segue, indica o mesmo projeto da figura 2, porém em modelo tridimensional.

Figura 2 - Modelo tridimensional gerado pelo REVIT.



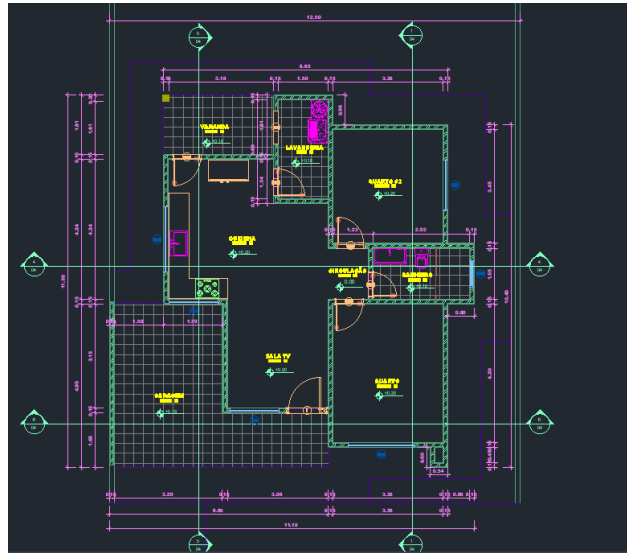
Fonte: Elaborado pelos autores.

Pelas figuras, nota-se que, segundo Andrade e Ruschel a tecnologia BIM, aqui aplicada a partir do REVIT, proporciona maior capacidade e facilidade de trocas de informações entre os profissionais envolvidos, bem como com os contratantes dos projetos. Nessa mesma linha de análise, Costa (2015) explica que o software AutoCAD

é voltado, principalmente, para o desenvolvimento de projetos e produtos gráficos, podendo ser estendido com uma alternativa no leque de ferramentas arquitetônicas.

A figura 3 a seguir mostra a planta baixa de uma edificação obtida a partir da proposta AutoCAD.

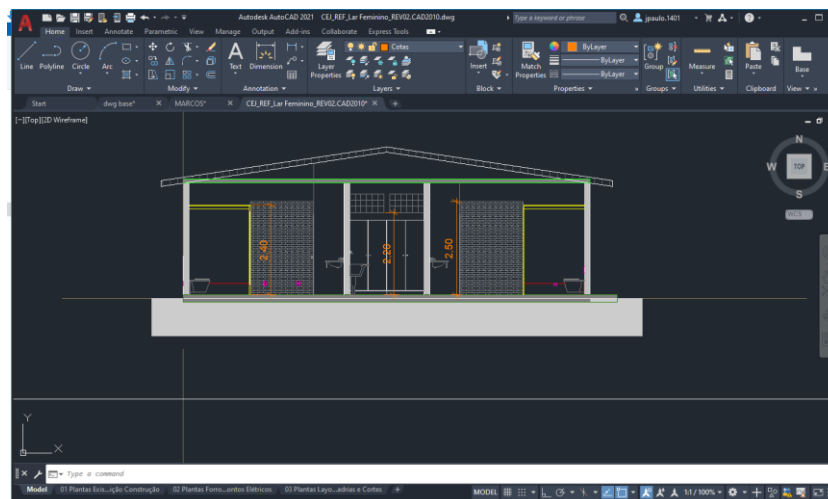
Figura 3 - Planta baixa obtida pelo software AutoCAD



Fonte: 1 Elaborada pelos autores.

A figura 4 adiante mostra a planta baixa da figura 3 em formato bidimensional.

Figura 4 - Modelo bidimensional gerado pelo AutoCAD



Fonte: Elaborada pelos autores.

Do exposto e testado, vê-se que ambos os softwares, REVIT-BIM e AutoCAD, são ferramentas úteis e sobranceiras ao fazer do engenheiro e do arquiteto. Cada uma, com suas particularidades, se prestam, de forma eficiente ao papel para o qual foram

pensadas e construídas.

Também se vê, em nível nacional, conforme Costa (2015), que a tecnologia BIM ainda carece de maior aceitação pelos profissionais em virtude de aspectos culturais. Mesmo que ela apresente mais funcionalidades, uma vez que transcende a mera representação geométrica de linhas e espaços, pois projeta os elementos reais de forma manipulável.

4 – CONCLUSÃO

Analisando o estado da arte no que se refere às tecnologias BIM e CAD, percebe-se que não se pode comparar uma à outra.

A tecnologia CAD se presta à desenhos e isso dificulta o processo de visualização de residências, edifícios, hotéis ou qualquer outro tipo de construção. Entende-se que o papel do profissional de engenharia ou arquitetura vai além da produção pura e simples de formas geométricas -, essas formas precisam carregar consigo o propósito para o qual estão sendo pensadas e construídas.

Certamente, a tecnologia CAD pode ser utilizada no escopo das construções desde que guardadas as ressalvas de abstração necessárias e, mais ainda, da carência de objetos de análise pertinentes às etapas do projeto civil, a saber, elétrico, hidráulico-sanitário e todos os demais necessários à prática profissional.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Max Lira Veras X. de; RUSCHEL, Regina Coeli. Bim: **Conceitos, Cenário Das Pesquisas Publicadas No Brasil e Tendências**. In: Workshop Brasileiro De Gestão Do Processo De Projeto Na Construção De Edifícios, 2009, São Carlos. Proceedings [...]. São Carlos: Sbpq, 2009. p. 602-613.

COSTA, Giovani Cecatto Lopes Ribeiro da; FIGUEIREDO, Sílvia Haueisen; RIBEIRO, Sidnea Eliane Campos. **Estudo Comparativo da Tecnologia Cad Com a Tecnologia Bim**. Revista de Ensino de Engenharia, Brasília, v. 34, n. 2, p. 11-18, jan. 2015.

MENDONÇA, Kelly Roberta Moura; SOUSA, Pablo Gleydson de; GUEDES, Emiliana de Souza Rezende. **Orçamentação De Obra: Análise Comparativa Entre Metodologia Tradicional e Bim**. Brazilian Journal Of Development, [s. l], v. 6, n. 11, p. 1-24, nov. 2020.

MENEZAS, Alexandre Monteiro de; VIANA, Maria de Lourdes Silva; PEREIRA JUNIOR, Mário Lúcio; PALHARES, Sergio Ricardo. **CAD e BIM: Evolução ou Revolução na Aprovação de Projetos de Edificações nas Instâncias Legais**. In: CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS: KNOWLEDGE-BASED DESIGN, 2014, São Paulo. Proceedings [...]. São Paulo: Blucher Design Proceedings, 2014. p. 302-306.

MENEZES, Gilda Lúcia Bakker Batista de. **Breve Histórico de Implantação da Plataforma BIM**. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Rio Grande do Norte, v. 18, n. 22, p. 153-171, abr. 2011.

PAIVA, Ricardo Alexandre; LEITE, R. M.; LIMA, M. Q. C. **CAD e BIM: Transições e reflexos no ateliê de projeto**. In: XVI edição do Congresso SIGRADI, 2012, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SIGRADI – Forma(in)formação, 2012. p 229-232.