

## **ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTIVIDADE ENTRE OS SISTEMAS CAD E BIM NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS**

JOÃO PEDRO SILVA<sup>1</sup>, ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Angicos-RN, pedrosrff@hotmail.com;

<sup>2</sup> Dr. em Ciência Animal, Prof. Adj. DENGE, UFERSA, Angicos-RN, rogerio.taygra@ufersa.edu.br;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
Palmas/TO – Brasil  
17 a 19 de setembro de 2019

**RESUMO:** Considerando que a busca por trabalhos rápidos e de alta eficiência domina o mercado de projetos e obras, decidiu-se por pesquisar a efetividade dos dois softwares que dominam a produção de projetos arquitetônicos, o AutoCAD e o Revit, com o propósito de confrontar os resultados da reprodução de projetos realizados pelos dois programas. Para tal, tornou-se necessário especificar os usos e recursos dos sistemas, analisar o custo-tempo para realização do projeto em cada ferramenta e identificar vantagens, desvantagens, conhecimento e difusão dos mesmos no mercado de trabalho. Realiza-se, então uma pesquisa bibliográfica que vem posteriormente trazer o embasamento teórico necessário para uma pesquisa quantitativa na reprodução de projetos. Assim feito, verifica-se que o Revit apresenta uma vantagem significativa quando se trata de reprodução de projetos conseguindo gastar 50% menos tempo em relação ao AutoCAD o que impõe a constatação de que é preciso modernizar-se para manter o auto padrão e ter respaldo no mercado competitivo e exigente.

**PALAVRAS-CHAVE:** AutoCAD. Revit. Projeto Arquitetônico.

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF PRODUCTIVITY BETWEEN CAD AND BIM SYSTEMS IN THE ELABORATION OF ARCHITECTURAL PROJECTS**

**ABSTRACT:** Considering that the search for fast, high-efficiency jobs dominates the project and works market, it was decided to research the effectiveness of the two softwares that dominate the production of architectural projects, AutoCAD and Revit, in order to compare the results of the projects carried out by the two programs. To do this, it became necessary to specify the uses and resources of the systems, analyze the cost-time to carry out the project in each tool and identify advantages, disadvantages, knowledge and diffusion of them in the labor market. A bibliographic research is carried out, which later will provide the theoretical basis necessary for a quantitative research on the reproduction of projects. This way, Revit has a significant advantage when it comes to project replication and can spend 50% less time in relation to AutoCAD, which means that it is necessary to modernize to maintain the default auto and have support competitive and demanding market.

**KEYWORDS:** AutoCAD. Revit. Architectural Project.

### **INTRODUÇÃO**

Em um mundo com economia cada vez mais globalizada e competitiva, com a velocidade e a complexidade das evoluções tecnológicas e aumento nas exigências comerciais, as formas de atuação empresarial e profissional em todos os setores têm se modificado sensivelmente. O mercado da construção civil, inserido em contextos cada vez mais competitivos, está sendo estimulado a se desenvolver, o que inclui o processo de desenvolvimento e representação gráfica de projetos. Esta etapa apresenta relação direta com a competitividade das empresas, devendo a mesma se dar de maneira estruturada e eficiente, aliado com princípios de produtividade (Durante, 2013).

A representação gráfica de elementos da engenharia vem evoluindo ao longo das décadas, motivado principalmente pelas demandas de mercado e difusão da tecnologia. Originalmente, este

processo era realizado por meio do desenho técnico tradicional à mão, o que foi modificado no início da década de 80 por meio do desenvolvimento e popularização de ferramentas computacionais de auxílio ao desenho designado Computer Aided Design (Desenho Assistido por Computador) – CAD. Esta evolução do método de desenho propiciou mais qualidade e eficiência nos projetos de engenharia, uma vez que reduzia a necessidade de habilidades manuais e possibilitava a produzir modelos gráficos com mais agilidade (Schodek et al., 2007).

Ainda que o CAD tenha representado uma revolução tanto do ponto de vista técnico como em termos de produtividade, o mesmo ainda é passível de falhas e inconsistências (Eastman et al., 2014), limitações que vem estimulando o desenvolvimento e adoção de novas ferramentas e métodos de representação gráfica nos últimos anos.

O projeto de uma construção deve ser composto por um conjunto de peças gráficas complementares, devendo este conjunto se comunicar de forma harmoniosa, coesa, coerente e principalmente proporcionar eficiência às diversas áreas envolvidas, o que de acordo com (Araújo, 2016), não é possível de ser integralmente realizado por meio da sobreposição dos projetos bidimensionais. Diante desta nova demanda, vem ocorrendo a reinvenção dos mecanismos de projetos virtuais com o objetivo de melhorar eficiência, qualidade, prazo, demonstração aos clientes, planejamentos e custos, originando o método de projeto denominado por Modelagem de Informação da Construção ou Building Information Modeling/BIM (Gomes, 2018). Em resposta a modernização no processo de modelagem/projeto da indústria da arquitetura, engenharia e construção – AEC – o Governo Federal publicou o decreto 9.377, de 17 de maio de 2018, o qual institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling no Brasil - Estratégia BIM BR, com a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em BIM e sua difusão no País (BRASIL, 2018).

Inseridos nesse decreto existem diferentes estratégias de como difundir essa metodologia, partindo por exemplo, a obrigatoriedade do uso dos mecanismos de BIM a partir do ano de 2021 em projetos para construção de obras públicas. Acredita-se que esta trará benefícios como o aumento do lucro e consequentemente do PIB parcial sobre a área de construção civil (Campestrini, 2019).

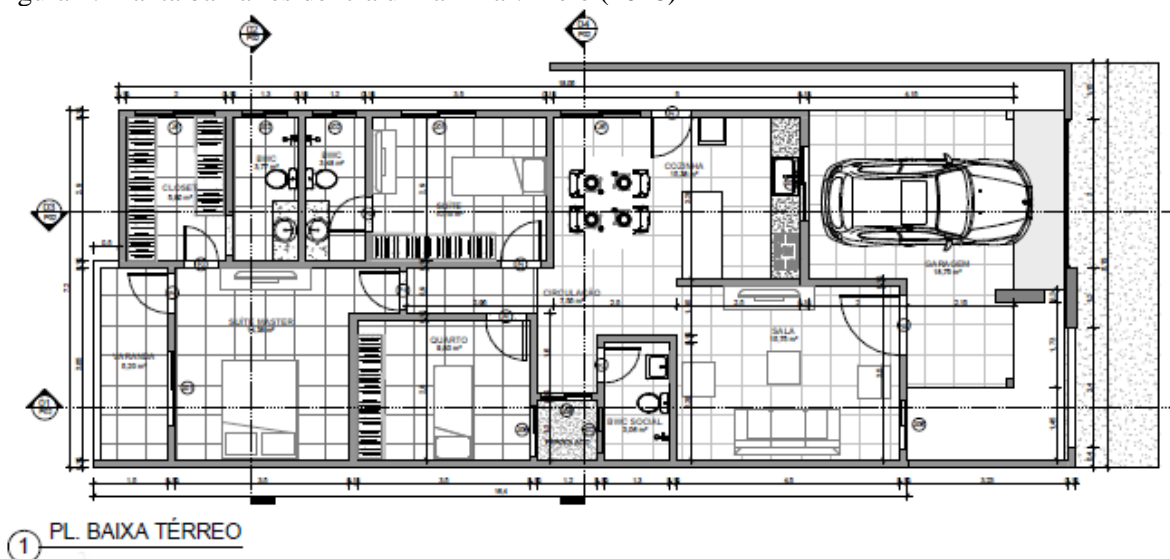
Considerando que o tema ainda é uma novidade no país, e diante da certa carência de estudos que comparem o desempenho na execução de projetos entre os métodos anteriormente mencionados, a presente pesquisa teve como objetivo comparar a produtividade dos métodos CAD e BIM no processo de projeto gráfico de uma residência unifamiliar.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para comparação de desempenho entre o processo de projeto no método CAD e método BIM, inicialmente se definiu o projeto padrão para reprodução. Selecionado o projeto, o mesmo foi disponibilizado para dez voluntários com experiência comprovada no uso das ferramentas requeridas. Cada voluntário reproduziu o projeto em ambas as metodologias, e registraram o tempo gasto em cada fase.

Como modelo para o projeto padrão do presente estudo optou-se por uma edificação do tipo residência unifamiliar, composta apenas por um pavimento (Figura 1), figura meramente ilustrativa. A escolha se deu em razão deste tipo de edificação ser considerado o mais comum no Brasil, atendendo a população de baixa-média classe financeira. Conjuntamente, considerou-se a clareza nas informações e qualidade gráfica, afim de evitar erros de projeto decorrentes da dificuldade na interpretação.

Figura 1: Planta baixa residência unifamiliar. Melo (2018)



Os voluntários participantes do estudo receberam o projeto padrão em meio digital acompanhado de arquivos pré-configurados (templates), juntamente com as informações e instruções para que cronometrassem o tempo gasto para elaboração de cada um dos elementos gráficos do projeto, a saber: Planta Baixa; Cortes; Elevações e Finalizações. Na etapa de finalizações, considerou-se o tempo gasto para adição de cotas, inserção de textos, inserção de blocos/famílias, construção da prancha e impressão. Para reprodução na metodologia CAD se utilizou o software AutoCAD versão 2017, e para a metodologia BIM se utilizou o software REVIT versão 2017, ambos da empresa Autodesk (licença educacional).

A análise de produtividade considerou o prazo de desenvolvimento dos projetos e processos a partir dos dois métodos estudados. O prazo demandado para o desenvolvimento de cada etapa do projeto foi registrado em planilha eletrônica, considerado intervalos de tempo de 0,5 horas. Os resultados foram tabulados em planilhas eletrônicas, a partir dos quais foram desenvolvidos gráficos e tabelas com informações comparativas sintetizadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Referindo-se ao AutoCAD o tempo médio total gasto foi de 9,65 horas. Por tratar-se de média admitiu-se que o tempo fosse fracionado em porções menores, sendo o tempo menor 9 horas e o maior 10 horas, o que nos dá um desvio padrão baixo. Entrando detalhadamente em cada quesito, na planta o tempo médio gasto foi de 3,25 horas, sendo o menor tempo 2,5 e o maior 4 horas, os cortes obtiveram a mesma média de tempo gasto, 3,25 horas, sendo sua discrepância menor, com os valores variando de 3 a 3,5 horas. As elevações tiveram um tempo médio de 1,3 horas, variando entre 1 e 1,5 horas e as finalizações demandaram um pouco mais com 1,85 de média e tempo mínimo de 1,5 horas e tempo máximo de 2,5 horas.

Tabela 1. Valores de tempo, em horas, gasto no uso da reprodução do projeto no AutoCAD.

AutoCAD										
VOLUNTÁRIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PLANTA	3,50	3,00	3,50	4,00	3,00	3,50	3,00	2,50	3,50	3,00
CORTES	3,50	3,50	3,00	3,00	3,50	3,00	3,50	3,50	3,00	3,00
ELEVAÇÕES	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,00
FINALIZAÇÕES	1,50	2,00	2,00	1,50	2,00	1,50	2,00	1,50	2,00	2,50
TOTAL	10,00	9,50	10,00	10,00	9,50	9,00	10,00	9,00	10,00	9,50

Nota: O tempo foi dado em função das frações de horas gastas

Desvio Padrão: 0,3905

Coefficiente de variação: 0,0405

Partindo então para o tempo despendido no Revit, pode-se notar uma discrepante diferença, onde o tempo foi reduzido mais do que pela metade em sua média, no qual obteve-se um tempo médio total gasto de 4,5 horas, sendo o tempo maior gasto 5,5 horas e o menor 3,5 horas. Na reprodução da planta, o tempo demandado foi menor do que no software anterior, tendo média de 1,8 horas variando entre 1,5 e 2,5 horas. Os cortes e elevações, devido à realização automática do software, não tiveram tempo contabilizado. As finalizações obtiveram um tempo maior de atividade do que no AutoCAD, sendo sua média 2,65 horas, tendo discrepância de 2 a 3 horas.

Tabela 2. Valores de tempo, em horas, gasto no uso da reprodução do projeto no Revit.

Revit										
Voluntários	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PLANTA	2,00	1,50	2,00	2,50	1,50	2,00	2,50	1,50	1,00	1,50
CORTES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELEVAÇÕES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FINALIZAÇÕES	3,00	2,00	2,50	2,50	2,50	3,00	3,00	2,50	3,00	2,50
TOTAL	5,00	3,50	4,50	5,00	4,00	5,00	5,50	4,00	4,00	4,00

Nota: O tempo foi dado em função das frações de horas gastas

Desvio Padrão: 0,6103

Coefficiente de variação: 0,1371



Figura 2. Tempo gasto de projeto no

Figura 3. Tempo gasto de projeto no Revit

Fazendo uso de gráficos no entendimento do tempo gasto do projeto no AutoCAD, pode-se notar que a duração maior ocorreu na criação da planta e do corte, as quais somadas totalizam 68% do período total. As elevações demandaram curto período sendo 13% e as finalizações 19%.

Considerando a média dos voluntários, o Revit demandou 40% do período total para realização da planta e 60% para a realização das finalizações, não tendo tempo gasto nem na realização de cortes e elevações. Esse tempo gasto maior nas finalizações do Revit se dá pelo trabalho um pouco maior para encontrar famílias e na edição de pranchas para a impressão.

Pode-se ver que o ganho de tempo do Revit se deu, principalmente nas três primeiras etapas, que são a realização da planta, do corte e das elevações, gastando aproximadamente 56% do tempo para realização da planta e com ajuda do software, produziu-se de forma automática os cortes e elevações. Já o AutoCAD por ser preciso fazer cada parte citada antes manualmente gastou-se tanto tempo a mais, além de que no Revit cada elemento colocado já corresponde a uma parede ou seja qual o material esteja selecionado, mas no AutoCAD isso não é verdade considerando que é um sistema baseado em linhas necessitando de três ou quatro linhas para a finalização de uma parede. Em contrapartida, as finalizações foram mais custosas no Revit, já o AutoCAD conseguiu ganho nesse quesito pela maior facilidade para encontrar e posicionar blocos como também na preparação de pranchas e impressão.

## CONCLUSÃO

Considerando os dados apresentados se nota que o tempo gasto para projetar uma planta e um corte no AutoCAD poderia ser gasto fazendo duas plantas no Revit, economia de tempo e trabalho.

Verificou-se que o Revit é mais eficiente do que o AutoCAD na reprodução do projeto utilizado, conseguindo cumprir o objetivo duas vezes mais rápido que este último.

Em razão da notável vantagem do Revit sobre o AutoCAD e o planejamento para isenção do mesmo na construção civil, observa-se a necessidade de o mercado adaptar a essa nova ferramenta.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, C. M. de. Simulação de modelos de edifícios utilizando a tecnologia BIM. 2016. 185 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2016.
- BRASIL Decreto n. 9.377, de 17 de maio de 2018 [Artigo] // Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. - Brasília: [s.n.], maio de 2018. - p.3
- Campestrini. Governo federal exigirá o uso de BIM a partir de 2021. Disponível em: <https://www.campestrini.com.br/single-post/2018/06/22/Governo-Federal-exigir%C3%A1-o-uso-de-BIM-a-partir-de-2021> Acesso em: 5 de fevereiro de 2019
- Durante, F. K. O uso da metodologia BIM (Building Information Modeling) para gerenciamento de projetos: Gerente BIM, Londrina, PR: UEL, 2013 (Trabalho de Conclusão de Curso).
- Eastman, C. M.; Liston, K.; Sacks, R.; Teicholz, P. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Tradução de C. G. Ayres Filho et al.; Revisão Técnica de E. T. Santos. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- Gomes, Yassonarley Christianny de Paiva. Utilização da metodologia BIM (Building Information Modeling) para a elaboração de um projeto 5D. 2018. 63f. Trabalho Final de Graduação – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018.
- Schodek, D.; Bechthold, M.; Griggs, J. K.; Kao, K.; Steinberg, M. Digital Design and Manufacturing: CAD/CAN Applications in INC. New Jersey: John Willey & Sons, 2007.