

CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA BIM EM OBRAS PÚBLICAS

Hugo Candido Navarro¹
Laercio Adriano Benazzi Júnior²

1Eng. Civil Aluno, UTFPR, Apucarana-PR, hugo.teced@gmail.com;
2Eng. Civil Especialista, UTFPR, Apucarana-PR, benazzi.junior@gmail.com;

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

RESUMO: O Governo Federal tem se grandes gastos em obras de infraestrutura. Algumas destas obras são auditadas por órgãos externos, sendo habitual a ocorrência de algumas irregularidades as quais incluem se referem a problemas relacionados ao projeto básico e à fiscalização. Desse modo, as tecnologias e os processos que aumentem a eficácia dessas áreas são necessários o ganho de qualidade dos projetos com o auxílio do uso da tecnologia Building Information Modeling (BIM) tem sido declarada em diversas pesquisas, tal episódio motiva a pratica dessa tecnologia em vários países do mundo. No Brasil, existe um espaço acerca do uso do BIM na fiscalização de obras públicas, assim, com base nessa problemática, o estudo desenvolvido neste trabalho tem o objetivo de explicar acerca das contribuições da tecnologia BIM em obras públicas. Metodologia empregada na pesquisa fora pesquisa bibliográfica, descritiva e exploratória, o método utilizado para a pesquisa foi o indutivo. A discussão da pesquisa é baseada na real contribuição do BIM, ou seja, se ela realmente é eficaz, pois existem dúvidas e questionamentos sobre sua real importância e eficácia, gerando dúvidas sobre sua contribuição, principalmente no que se refere às obras públicas. Concluiu-se que o BIM tem benefícios para a economia das obras públicas, e em muitos outros fatores relacionados às obras públicas, mesmo que ainda sejam necessários mais estudos sobre a tecnologia.

Palavras-chave: Infraestrutura. Eficácia. Fiscalização.

ABSTRACT: The Federal Government has spent large amounts on infrastructure works. Some of these works are audited by external bodies, and it is common for some irregularities to occur, which include problems related to the basic design and inspection. Thus, technologies and processes that increase the effectiveness of these areas are necessary. The quality gain of projects with the help of the use of Building Information Modeling (BIM) technology has been declared in several researches, this episode motivates the practice of this technology in several countries of the world. In Brazil, there is a space about the use of BIM in the supervision of public works, so, based on this problem, the study developed in this work aims to explain about the contributions of BIM technology in public works. Methodology used in the research outside bibliographic, descriptive and exploratory research, the method used for the research was the inductive one. The research discussion is based on the real contribution of BIM, that is, if it is really effective, as there are doubts and questions about its real importance and effectiveness, generating doubts about its contribution, especially with regard to public works. It was concluded that BIM has benefits for the economy of public works, and in many other factors related to public works, even if more studies on the technology are still needed.

Key-words: Infrastructure. Efficiency. Oversight.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil possui um elevado número de informações atreladas aos processos de planejamento e construção das edificações. Tais informações de planejamento estão vinculadas ao processo de desenvolvimento de projeto, com desenhos, memorial descritivo, dimensões, cálculos matemáticos, e desenhos geométricos que definem o formato de uma edificação. Nesse contexto foi desenvolvida a tecnologia BIM (Building Information modeling) que significa Modelagem da Informação da Construção, que promove a eficiência do fluxo de desenvolvimento de projetos para o setor da AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção).

BIM pode ser entendido como um fluxo de trabalho, sendo planejamento aonde são coletadas informações a campo para ser elaborado um novo modelo buscando o máximo de eficiência com análise de custo e uma melhor viabilidade, utilizado na fase de projeto pode se obter análises dinâmicas aplicando normas vigentes, permitindo a geração automática da documentação e detalhamentos obtendo prazos e logística de um modelo federado que se refere ao modelo que componham todas as disciplinas envolvidas na construção, durante a construção permitisse a integração da logística, tendo toda construção compartilhada havendo tomadas de decisões em conjunto com todos profissionais envolvidos, possibilitando produtividade e retorno de investimento, na utilização do BIM após a construção possibilita a operação da edificação auxiliando nas manutenções podendo ser programadas e posteriormente ser utilizada em reformas ou desconstruções.

A Modelagem da Informação da Construção pode ser entendida como uma tecnologia disruptiva, e para ser implantada são necessárias mudanças completas no modo de trabalho. É necessária a capacitação profissional dos envolvidos, com uso de softwares e protocolos de trabalho, além do uso de computadores de especificação compatível com eles. A importância da escolha correta no software é fundamental para se ter fluidez no trabalho de modelagem, sendo necessário análise da empregabilidade de uma ferramenta ideal para cada disciplina. Além disso o treinamento pessoal traz a otimização de ferramentas utilizadas dentro de cada software.

Em obras públicas os custos não são completamente contabilizados em função de projetos incompletos. Isso pode ser melhorado com processos de trabalho em BIM, aplicando softwares que contribuam para o desenvolvimento de projetos e orçamentos mais próximos da realidade da construção, capacitando pessoas que possam aplicar todas ferramenta necessárias para a modelagem ser otimizada, empregada e documentada de forma a beneficiar todos envolvidos.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir de uma revisão bibliográfica sobre a utilização do BIM em obras públicas, realizada em periódicos científicos, serão reunidos e comparados os diferentes dados encontrados nas fontes de consulta e listando as principais contribuições da tecnologia BIM em obras públicas.

Em relação aos procedimentos, a pesquisa é bibliográfica e exploratória uma vez que consistiu no exame da literatura científica e das normas técnicas e legais que tratam do tema estudado. A parte inicial do estudo constituiu na apresentação teórica acerca da tecnologia Building Information Modeling (BIM) a fim de conhece.

A pesquisa bibliográfica, por meio de consulta e análise de fontes secundárias sobre o tema, em conformidade com Lakatos e Marconi (2002, p.43) “permite que o pesquisador entre em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto [...], o que possibilita o reconhecimento dos aspectos importantes que cercam o tema”, bem como os autores escrevem que “a pesquisa exploratória permite que o pesquisador entre em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto [...], o que possibilita o reconhecimento dos aspectos importantes que cercam o tema”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão maior a respeito do BIM era sua real eficácia e importância dentro de uma obra, houve dúvidas se a utilização dele faria diferença no tempo da obra e no orçamento das obras, e pelos resultados obtidos e apresentados durante a pesquisa verifica-se que o BIM, tem grandes vantagens, não somente no que trata a economia das obras, como ele também facilitar o trabalho das pessoas que trabalham na obra, os benefícios do BIM são notórios tanto que grandes empresas brasileiras já utilizam-no, como é o caso da Petrobras.

BIM (Building Information Modeling, em inglês) trata-se de uma metodologia de trabalho tecnológica e colaborativa que permite a criação de modelos virtuais 3D do projeto de construção, incorporando todas as informações multidisciplinares atualizadas ao longo de todo o seu ciclo de vida. Ao facilitar a comunicação entre todas as equipes que intervêm no desenvolvimento do projeto, o uso de BIM traz grandes benefícios para as empresas do setor AEC, tais como a minimização dos erros humanos na fase de desenvolvimento dos projetos, a redução dos consequentes e inesperados incrementos de custos, o aumento da produtividade, qualidade e sustentabilidade dos projetos, somado a uma gestão mais eficaz do tempo e recursos. Por tudo isto, aos olhos dos especialistas do setor, o uso de BIM é visto como imprescindível nas políticas nacionais e internacionais dentro do setor AEC e como a chave que abre a porta a uma nova era da construção mais sustentável, eficiente e rentável.

O BIM é a construção de um modelo virtual preciso de uma edificação, contendo dados relevantes e necessários para dar suporte à construção e incorporando funções necessárias para o ciclo de vida de uma edificação. “Quando implementado de maneira apropriada, o BIM facilita o processo de projeto e construção mais integrado que resulta em construções de melhor qualidade com custo e prazo de execução reduzidos” (EASTMAN, 2014, p. 1).

Um modelo BIM pode ser usado para diversos propósitos, tais como: visualização e renderização 3D; desenhos para fabricação; análise dos requisitos legais do projeto; estimativa de custos; sequenciamento da construção; detecção de interferência; análises de simulações e conflito; e gestão e operação das edificações (AZHAR, 2011, p. 242-243).

O uso do BIM traz benefícios desde a fase de concepção do empreendimento até a operação, por possibilitar uma visualização mais precisa do projeto, correções automáticas das mudanças feitas nele, geração automática dos desenhos 2D, compatibilização das diversas disciplinas do projeto, extração automática dos quantitativos, sincronização com o planejamento e melhor gerenciamento e operação das edificações (EASTMAN, 2014, p. 16-21).

O BIM pode ser dividido em 3D, 4D e 5D. BIM 3D refere-se à construção virtual de um trabalho em uma ferramenta de cálculo de modelagem 3D, onde podem ser geradas placas 2D automatizadas e diversas informações vinculadas em um modelo centralizado, facilitando a manutenção de um conjunto documental atualizado, além de poder analisar interferência e conflito entre as diferentes disciplinas, minimizando os problemas durante a execução e a presença do projetista no canteiro de obras.

A visualização de modelos 3D, tours virtuais e inúmeras possibilidades de corte e visualização aumentam o entendimento do projeto, possibilitando a detecção de erros durante a fase de execução da obra. BIM 4D associa componentes 3D com tarefas agendadas, ou seja, incluindo tempo. Por outro lado, BIM 5D refere-se à conexão inteligente do BIM 4D com informações de custo.

Os dados do estudo de caso mostram que o BIM é uma ferramenta eficaz para melhorar os principais aspectos da entrega do projeto de construção. Dos critérios de sucesso criados para a análise do estudo de caso, o custo teve o maior impacto na implementação do BIM, seguido pelo tempo, comunicação, melhor coordenação e qualidade. Existem relativamente poucos impactos negativos ou desafios na implementação do BIM, a maioria dos quais está relacionada a problemas de software ou hardware. Esses desafios, envolvendo a gestão de mudanças com BIM, podem ser superados por meio de um melhor treinamento da equipe relevante e atividades e suas atividades de engajamento (BRYDE, 2013, p. 978).

O Governo Federal, por meio do programa Brasil Maior, estabeleceu as seguintes metas em sua agenda estratégica para a construção civil, que é fortalecer a aplicação da tecnologia da

informação na construção e a implantação do Sistema de Classificação de Informações da Construção, ou seja, o padrão BIM (BRASIL, 2013, p. 64).

Para atingir esse objetivo, estão implementando as seguintes medidas: introdução de uma biblioteca de componentes da construção civil, disponibilizando-os gratuitamente ao público em um portal na Internet, a introdução da tecnologia BIM no Sistema de Construção do Exército e a divulgação e complementação da padronização BIM no Brasil (BRASIL, 2014, p. 78).

Em termos de uso pela Administração Pública Federal, o Exército Brasileiro e a Petrobras utilizam o BIM em alguns de seus projetos. Além desses exemplos, durante 2013 e 2014 o Banco Brasil também realizou diversas licitações para projetos BIM dentro do programa de aviação regional.

Em relação às normas e diretrizes para a tecnologia BIM, apenas o Estado de Santa Catarina publicou suas diretrizes no Manual de Demonstração de Projetos BIM, “que define a padronização e o formato para orientar o desenvolvimento de projetos BIM”. Contrato com o Governo do Estado”. (SANTA CATARINA, 2014).

Os contratos de obras públicas no Brasil são regidos por duas leis: a Lei de Contratações Públicas e o Regime Diferenciado de Contratação Pública (RDC). A Lei de Licitações é de natureza mais ampla e estabelece regras gerais para licitações e contratos de competência dos governos federal, estadual, distrital e municipal (Brasil, 1993, art. 1º). A RDC tem caráter mais restritivo e é utilizada para determinados trabalhos previstos na lei (Brasil, 2011, Art. 1º). Art. O artigo 67 da Lei de Licitações exige que a execução do contrato seja fiscalizada por um representante da autoridade competente, permitindo a contratação de terceiros para auxiliar e fornecer informações relacionadas a esse imóvel (BRASIL, 1993, artigo 67).

A RDC não possui dispositivo semelhante, mas está estabelecido em seu art. 39 os contratos administrativos serão regidos pelas regras da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, ressalvadas as regras específicas definidas pela própria lei (Brasil, 2011, art. 39). Portanto, também é obrigatório que o RDC verifique a execução do contrato. Como diretriz para a fiscalização de obras, o Governo Federal disponibiliza no portal eletrônico de Compras Governamentais o planejamento, orçamento e o Ministério da Administração (MPOG), que desenvolveu diretrizes gerais, não exaustivas, para a fiscalização de engenharia (BRASIL, 1993).

Em uma obra gasta-se muito dinheiro, e com a tecnologia BIM, pode facilitar e ajudar a diminuir estes gastos em todos os setores, tendo em vista que é uma tecnologia avançada, que também contribui na fiscalização da obra.

CONCLUSÃO

Vê-se diante do que fora apresentado que cada atividade é identificada as principais contribuições do BIM para a fiscalização de obras públicas, como por exemplo, o BIM 4D que antecipa a fase de planejamento para detectar problemas relacionados à interferência entre diferentes serviços e entre serviços e elementos em um canteiro de obras. Como resultado, o trabalho e seu local podem ser melhor planejados, aumentando as chances de concluí-lo no prazo.

Em algumas atividades de inspeção, detectar serviços e materiais defeituosos, solicitar testes e ensaios, substituir funcionários não há assistência efetiva da tecnologia BIM, pois essas atividades estão relacionadas à verificação do canteiro de obras e contam com o inspetor no contrato de desempenho na gestão. Como um novo método no ambiente construtivo, a BIM ainda apresenta limitações, mas é certo que o uso da tecnologia BIM auxiliará os trabalhos de inspeção desde a fase de projeto até a execução da obra, proporcionando aos inspetores controles de informações e requisitos mais qualificados para as empreiteiras para cumprir os contratos. Com isso, aumentam a possibilidade de realizar trabalhos com melhor qualidade e cumprir as condições contratuais de preço e duração.

Com base neste trabalho, são recomendadas pesquisas aprofundadas nas seguintes áreas: diretrizes para o desenvolvimento de modelos BIM em obras públicas, análise de ferramentas BIM

mais adequadas para monitoramento de obras públicas, e estudos de caso de obras públicas projetadas e monitoradas em tecnologia BIM.

REFERÊNCIAS

AZHAR, S. Building Information Modeling – BIM: A New Paradigm for Visual Interactive Modeling and Simulation for Construction Projects. In: **FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONSTRUCTION IN DEVELOPING COUNTRIES (ICCIDC– I). ADVANCING AND INTEGRATING CONSTRUCTION EDUCATION, RESEARCH & PRACTICE**, 2008, Karachi, Paquistão. Proceedings... Paquistão: NED University of Engineering & Technology, 2008, p. 435-446.

BRASIL. Lei nº 8.666, art. 1º, de 21 de junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 6 jul. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm>. Acesso em: 28 maio 2022.

BRYDE, D; Broquetas, M; Volm, J. A. The project benefits of Building Information Modelling – BIM, **International Journal of Project Management** **31**, p. 971-980, 2013.

EASTMAN, C. et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

LAKATOS, E. M. Marconi, M. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado do Planejamento. Diretoria de Planejamento. Comitê de Obras Públicas. **Caderno de Apresentação de projetos em BIM**. Florianópolis, SC, 2014. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/index.php/visualizar-biblioteca/acoes/comite-de-obras-publicas/389-caderno-de-apresentacao-de-projetos-bim/file>>. Acesso em: 15 maio 2022.

THE BRITISH STANDARDS INSTITUTION. PAS 1192-2:2013. **Specification for information management for the capital/ delivery phase of construction projects using building information modelling**. London, 2013. Disponível em: <<http://shop.bsigroup.com/upload/Shop/Download/PAS/PAS1192-2-A13.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2022.