A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA BIM 5D PARA OBRAS PÚBLICAS NO BRASIL[1]

VIANA, L. D., Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: leandrodv@ufmg.br; ARANTES, E. M., Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: arantes@demc.ufmg.br

ABSTRACT

This article was developed with the purpose of analyzing the applicability of the use of BIM 5D tool for the elaboration of budgets of public works in Brazil. In order to do so, the government's initiatives in this regard were presented, as well as the functionalities of this tool that imply the facilities and gains for the public service in the elaboration of the budget of its works.

Key Words: *Budgets. Public Constructions. BIM 5D.*

1 INTRODUÇÃO

Países como Finlândia, Dinamarca, Singapura, Noruega, Coréia do Sul e Reino Unido tornaram obrigatório o uso do BIM nas obras públicas. A adoção de tal política é motivada pelos seguintes benefícios da tecnologia BIM: melhoria da coordenação, redução de erros e omissões e também da comunicação dos projetos, aumento de produtividade e eficiência da indústria da construção civil, redução dos custos e prazos de entrega (MCGRAW HILL CONSTRUCTION, 2014).

No Brasil não existem normas dos governos para o uso do BIM, porém, seu emprego nas empresas de construção civil está crescendo em taxas maiores que em outras grandes economias globais (MCGRAW HILL CONSTRUCTION, 2014). O uso dessa tecnologia nas obras públicas, entretanto, ainda é incipiente, apesar delas carecerem dos benefícios advindos do BIM e serem comumente objetos de irregularidades, como demonstra auditorias realizadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU) em 2014 (MATOS; MIRANDA, 2015). Portanto, são necessárias melhorias na gestão das obras públicas para combater tais irregularidades.

Com relação à utilização na administração pública federal, temos exemplos do Exército Brasileiro e da Petrobras que têm utilizado o BIM em alguns de seus projetos. Além disso, o Banco do Brasil realizou, ao longo de 2013 e 2014, várias licitações de projetos em BIM dentro do Programa Regional de Aviação.

Já em relação a normas e guias para a tecnologia BIM, o governo do Estado de Santa Catarina publicou diretrizes no "Caderno de Apresentação de Projeto BIM". "Nele estão definidas a padronização e a formatação que devem orientar o desenvolvimento dos projetos em BIM nas contratações

[1] VIANA, L. D., ARANTES, E. M. A utilização da ferramenta BIM 5D para obras públicas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2018.

com o Governo do Estado" (SANTA CATARINA, 2014).

2 OBJETIVOS

O objetivo principal do presente trabalho é fazer uma análise bibliográfica e das iniciativas de órgãos públicos brasileiros em relação à adoção do BIM e seus benefícios. Tem como objetivo também analisar a aplicabilidade da utilização do BIM, dando ênfase especial à ferramenta 5D, para orçamentação de obras públicas no Brasil e verificar como a mesma pode contribuir para maior assertividade dos orçamentos.

Os benefícios do uso da tecnologia BIM na área do projeto e da execução das obras são amplamente divulgados tanto no meio acadêmico quanto profissional, o que tem levado à publicação de diversas normas e manuais na área por vários países e até mesmo sua adoção como obrigatória em alguns deles. Contudo, em relação à utilização desta ferramenta para elaboração de orçamentos das obras públicas, existe uma lacuna quanto a estudos que demonstram os benefícios do BIM. O objetivo deste artigo é suprir essa lacuna, demonstrando como o uso do BIM 5D pode melhorar a assertividade dos orçamentos de obras públicas brasileiras.

3 JUSTIFICATIVA

A justificativa do tema para este trabalho é que o estudo do BIM 5D é relevante tendo em vista a grande quantidade de irregularidades identificadas em obras públicas.

As Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO) incubem desde 1998 o Tribunal de Contas da União (TCU) de fiscalizar as principais obras nelas indicadas com a finalidade de identificar a ocorrência de irregularidades graves. O TCU encaminha ao Congresso Nacional, anualmente, relação dos empreendimentos nos quais tenham sido identificados indícios de graves irregularidades, em especial os que ensejam recomendação de paralisação. Baseado nestes relatórios, o Congresso Nacional decide acerca do bloqueio ou liberação dos recursos necessários para a execução desses empreendimentos. A análise destes relatórios permite avaliar as irregularidades que mais ocorrem nas obras públicas.

Analisando a Tabela 1, verifica-se que as ocorrências referentes ao sobrepreço/superfaturamento nas obras correspondem a 15,8% das irregularidades detectadas nas obras públicas e ocorrem em aproximadamente 38% das auditorias para o período em estudo, demonstrando o impacto delas nas obras.

Tabela 1 – Resumo dos achados de auditoria do TCU no período

Item	Achado de auditoria	Quantidade de achados			Auditorias	
		Quant.	%	%acum	Quant.	%
1	Sobre-preço/Superfaturamento	415	15,8	15,8	253	38
2	Projeto básico/executivo deficiente ou desatualizado	341	13	28,9	255	38

3	Fiscalização deficiente ou omissa	291	11,1	40	77	12
4	Existência de atrasos injustificáveis nas obras e serviços	195	7,4	47,4	48	7
5	Execução de serviços com qualidade deficiente	131	5	52,4	42	6
6	Restrição ao caráter competitivo da licitação	115	4,4	56,8	95	14
7	Inobservância dos requisitos legais e técnicos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência ou mobilidade reduzida	88	3,4	60,2	17	3
8	Orçamento do Edital / Contrato / Aditivo incompleto ou inadequado	69	2,6	62,8	63	9
9	Demais achados com percentual inferior a 2 %	974	37,2	100		
	Total	**2619**			**668**	

Fonte: Fonte: MATOS, C. R. DE e MIRANDA, C. DE O. Uso do BIM no combate de irregularidades em obras públicas.

De acordo com o TCU, sobre-preço é caracterizado "quando o preço da obra/serviço/insumo é injustificadamente superior ao preço paradigma" e superfaturamento "quando se faturam serviços de uma obra com sobrepreço ou quando se faturam serviços que não foram executados (cujos quantitativos medidos são superiores aos efetivamente executados)" (MATOS; MIRANDA, 2015).

O Tribunal de Contas da União aponta os seguintes fatores como causa do superfaturamento dentre outros:

- Pela medição de **quantidades superiores** às efetivamente executadas/fornecidas;
- Pela quebra do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato em desfavor da Administração por meio da **alteração de quantitativos** (jogo de planilha) e/ou preços (alterações de cláusulas financeiras) durante a execução da obra;

Então, as principais causas do superfaturamento são problemas nos quantitativos. Nesse aspecto, o uso do modelo BIM permite a extração das quantidades dos diversos materiais no modelo, em virtude das informações físicas inerentes aos elementos da modelagem (KYMMELL, 2008).

A obtenção dos quantitativos direto do modelo BIM resulta em agilidade e exatidão dos valores em comparação ao método convencional, o qual é objeto de erros humanos inerentes ao processo, que se propagam por toda a análise de custos (SANTOS; ANTUNES; BALBINOT, 2014).

Além disso, na hipótese de alteração de projeto, os levantamentos provenientes de tecnologia BIM são atualizados instantaneamente, fato que não ocorre no método convencional (SANTOS; ANTUNES; BALBINOT, 2014).

Realizando a conexão desses elementos com um banco de dados externo que contém as informações de custo, é possível realizar análises. A estimativa do custo de construção será o produto das quantidades obtidas no modelo com o custo de um banco de dados, essa ligação entre o modelo e o banco de dados irá variar dependendo do software, permitindo que o valor da obra seja previsto e controlado (KYMMELL, 2008).

O estudo do emprego do modelo BIM 5D se justifica então para criar mecanismos de aprimorar os orçamentos de obras públicas e reduzir os sobrepreços das mesmas. O uso do BIM para extração das quantidades dos serviços de projeto possibilita agilidade e precisão no processo, pois a maioria dos quantitativos pode ser extraída automaticamente evitando erros inerentes ao processo manual.

4 BIM PARA OBRAS PÚBLICAS NO BRASIL

No Brasil, a iniciativa do Governo Federal, nesta área, é por meio do plano Brasil Maior, no qual foi estabelecido o seguinte objetivo: intensificar o uso de tecnologia da informação aplicada à construção e a implantação do sistema de classificação da informação da construção – normas BIM (MATOS; MIRANDA, 2015).

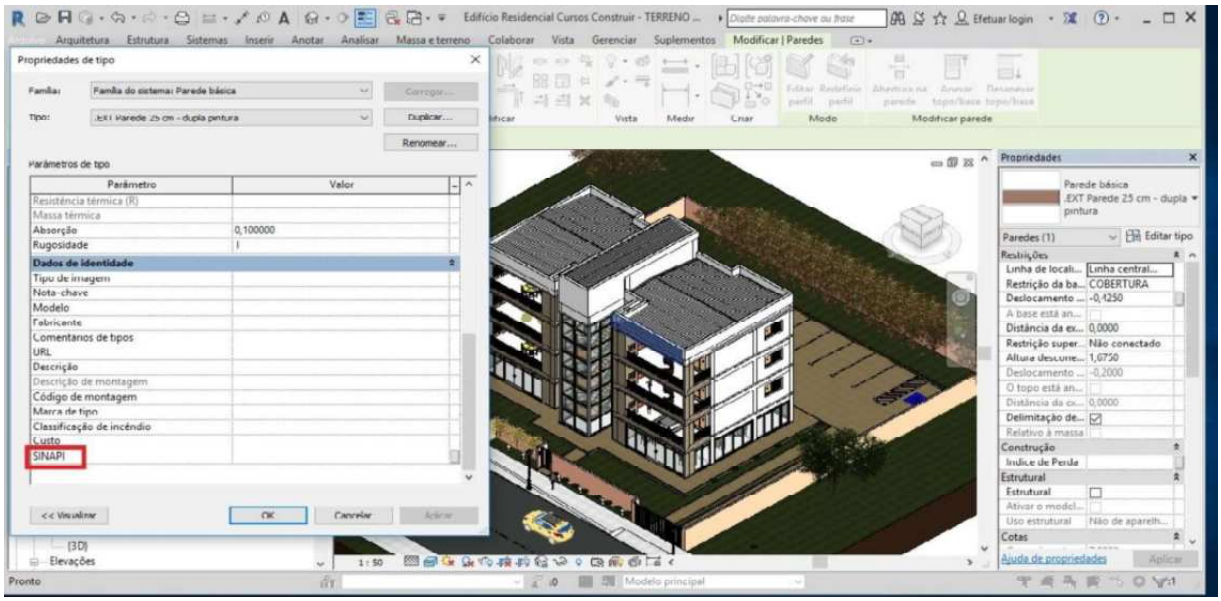
Como resultado de um acordo de cooperação entre Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e Fundação Euclides da Cunha de Apoio à Universidade Federal Fluminense (FEC), em parceria com escritórios de arquitetura, foi elaborada uma biblioteca de componentes e materiais mais usuais, direcionada ao programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) (ASBEA, 2013).

A biblioteca para o programa MCMV foi desenvolvida no software REVIT e disponibilizada como um template pelo MDIC. Essa biblioteca não é dotada de componentes inovadores, mas busca atender as principais demandas de projetos habitacionais (TSAN HU; OLIVEIRA; MEDEIROS; BARROS, 2016).

Vale ressaltar, porém, que esta biblioteca é muito aproveitável para modelagem de empreendimentos de outras categorias que não apenas habitacionais (comerciais, educacionais, etc...) tendo em vista que muitos dos serviços executados são similares (Fundação, Estrutura, Alvenaria, Esquadrias, cobertura, etc...).

Um aspecto interessante a ser lembrado é que nas famílias desenvolvidas para este template é disponível um campo para inserção do código SINAPI do referido serviço.

Figura 1 – Exemplo de família com campo SINAPI do template MCMV



Fonte: Próprios autores.

O orçamento das obras públicas com verbas federais baseado nas composições SINAPI se tornou regra desde o Decreto 7983/13, conforme descrito:

"Art. 3º O custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Sinapi, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil."

E, portanto, para cumprir esta diretriz do orçamento público a utilização deste template não apenas atende perfeitamente como pode ser até recomendável.

Além deste template foi instituída também recentemente uma comissão de implementação do BIM pelo atual presidente da república:

"Art. 1º Fica instituído o Comitê Estratégico de Implementação do Building Information Modelling - CE-BIM, de caráter temporário e com a finalidade de propor, no âmbito do Governo federal, a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling – BIM" (BRASIL, 2017).

A utilização do BIM para elaboração dos projetos pode tornar muito mais assertivo o levantamento dos quantitativos dos serviços do projeto, uma vez que o levantamento de quantitativos pelo método tradicional 2D é passível de muitos erros humanos e através do BIM 5D são feitos para muitos serviços de forma automática e com total precisão. Portanto, a utilização desta tecnologia pode ser bastante útil na redução das discrepâncias apontadas nos relatórios anuais do TCU.

Amiri (2012) pesquisou a utilização de BIM para levantamento de quantitativos em um estudo de caso na cidade de Vancouver. É ressaltado que os softwares BIM apresentam levantamentos de forma mais eficiente e mais precisa, desde que os modelos sejam criados para tal. Isto é, o maior esforço deve ser empreendido na criação do modelo – assim, o processo de levantamento de quantitativos ocorre de forma ágil.

Andrade (2012) estudou a contribuição de sistemas BIM ao processo de orçamentação de obras públicas. É feita uma análise comparativa entre os processos de CAD tradicional e utilizando a tecnologia BIM. Conclui-se que a modelagem de informações na construção permite um maior controle sobre o projeto desenvolvido, além de apresentar uma exatidão considerável, com relação ao método convencional. Assim, com base na literatura apresentada, é possível divisar o grande potencial da tecnologia BIM no levantamento de quantitativos de obras.

5 CONCLUSÕES

Diante dos fatos acima delineados, podemos concluir que a utilização do modelo BIM, em especial o BIM 5D pode tornar mais assertivo os orçamentos de obras públicas e, portanto, pode fortemente colaborar com a redução das discrepâncias que são anualmente apontadas de irregularidades das obras públicas pelo TCU.

Obstante os benefícios que a utilização desta tecnologia pode trazer para o serviço público, no Brasil ainda sua utilização está muito tímida tornando este tema de grande relevância para estudos científicos.

REFERÊNCIAS

AMIRI, H. **Building Information Modeling for construction applications: formwork installation and quantity takeoff.** 2012. 192 f. Thesis (Master in Civil Engineering)– Faculty of Graduate Studies, University of British Columbia, 2012.

ANDRADE, L. S. **A contribuição dos sistemas BIM para o planejamento orçamentário das obras públicas: estudo de caso do auditório e da biblioteca de Planaltina.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

ASBEA - Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura. **Bibliotecas BIM e Cadernos de Práticas Recomendadas em coordenação modular** estão disponíveis para download. Disponível em: <http://www.asbea.org.br/escritorios-arquitetura/noticias/ bibliotecas-bim-e-cadernos-de-praticas-recomendadas-em-coordenacao-modular-206880-1.asp>. Acesso em: 17 fev. 2018.
BRASIL; Decreto de 5 de Junho de 2017 - **Institui o Comitê Estratégico de Implementação do Building Information Modelling.** Presidência da República, 2017.

BRASIL; Decreto presidencial 7983/13 - **Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências.** Presidência da República, 2013.

KYMMELL, W. **Building Information Modeling: planning and managing construction projects with 4D CAD and simulations**. New York. The McGraw-Hill Companies. 2008.

MATOS, Cleiton Rocha de; MIRANDA, Antônio Carlos de Oliveira. Uso do BIM no combate às irregularidades em obras públicas. In: ENCONTRO TÉCNICO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, 2015, Campo Grande. **Anais**...[S.l.]: ENAOP, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/284283576_USO_DO_BIM_NO_COMBATE_AS_IRREGULARIDADES_EM_OBRAS_PUBLICAS>. Acesso em: 19 fev. 2018.

MCGRAW HILL CONSTRUCTION. **The Business Value of BIM for Owners**. [on line], 2014. Disponível em: <http://i2sl.org/elibrary/documents/Business_Value_of_BIM_for_Owners_SMR_(2014).pdf>. Acesso em: 19 fev. 2018.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado do Planejamento, Diretoria de Planejamento, Comitê de Obras Públicas. **Caderno de Apresentação de projetos em BIM**. [Florianopolis]: 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: 19 fev 2018.

SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; ANTUNES, Cristiano Eduardo; BALBINOT, Guilherme Bastos. Levantamento de quantitativos de obras: comparação entre o método tradicional e experimentos em tecnologia BIM. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianopolis, v. 6, n. 12, p. 134-155, 2014.

TSAN HU, Osvaldo Ramos *et al*. Análise e discussão da biblioteca de componentes REVIT, desenvolvida para o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, para o uso no Programa "Minha casa, minha vida". **Revista Mackenzie de Engenharia e Computação**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 112-135, 2016.