

PROCESSO BIM EM PROJETOS DE LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS DO CRAS DE SANTA CATARINA, BRASIL¹

STRADIOTTO, J, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), email: justradiotto@hotmail.com; KERN, A.P., UNISINOS, email: apkern@unisinós.br; KLERING, A., UNISINOS, email: adriekler@gmail.com; RAMÃO, A.C.L., UNISINOS, email: ana.ramão@hotmail.com

ABSTRACT

The increase of cost and schedule delays in public construction projects, mostly in developing countries, brings the need to find solutions for this issue. BIM process is understood as an alternative to achieve more transparency in the design and constructions stages. This paper aims to investigate BIM technology in public constructions evaluating reductions of costs overruns and schedule delays, comparing the same project in different bids: one designed by traditional methodology (CAD) and other in BIM process. The results show none cost overruns and schedule delay in the construction with BIM technology.

Keywords: Building Information Modeling. BIM. Public projects. CRAS.

1 INTRODUÇÃO

Geralmente os empreendimentos de obras públicas extrapolam a previsão de prazos e custos, principalmente nos países em desenvolvimento como o Brasil, Índia, Nigéria, Jordânia. O Brasil apresenta aumento de prazo e custo em obras públicas superior aos de outros países, e as principais causas são: problemas de projetos (concepção e compatibilização); orçamento; planejamento; desvinculação do projeto e obra; contratação pelo menor preço (SANTOS; STARLING; ANDERY, 2015).

O processo BIM (*Building Information Modeling* - Modelagem da Informação da Construção) vem sendo estudado e praticado para minimizar problemas do setor da construção (alterando a forma com que se projeta e constrói), com abrangência desde o projeto, construção, uso e, demolição ou reforma.

1.1 Modelagem da Informação da Construção (BIM)

Segundo Laiserin (2007), o conceito de BIM surgiu em 1975 e consiste numa das tecnologias mais promissoras da construção, pois o modelo é construído virtualmente, com parametrização e informações quanto à geometria e demais dados necessários para execução. Possibilita desenvolver o modelo para todo ciclo de vida da edificação, permitindo a integração de projeto e construção, resultando em uma possível melhora na qualidade, redução de custo e prazo de execução (EASTMAN *et al.*, 2014).

Ao contemplar todo o ciclo de vida das edificações, o desenvolvimento de projetos em BIM pode abranger informações relacionadas ao tempo (4D),

¹STRADIOTTO, J.; KERN, A. P.; KLERING, A.; RAMÃO, A. C. L. Processo BIM em projetos de licitações de obras públicas do CRAS de Santa Catarina, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

para cronograma e planejamento; custo (5D) para extração de quantitativos e custos; e gestão de facilidades (*Facilities Management*, 6D), que se refere à fase de uso, operação e manutenção da edificação (MENEZES, 2011; RIBA, 2012).

Para França (2016), os resultados de um projeto desenvolvido a partir do processo BIM será um banco de dados, diferente do processo tradicional com memoriais e pranchas de desenho. Ademais, as informações modeladas em projeto dependerão dos objetivos que se quer do modelo e quais informações serão extraídas.

Esta mudança de processos no desenvolvimento de empreendimentos altera também as relações de trabalho, as etapas, o tempo em que as decisões são tomadas e a forma como os projetos são desenvolvidos. Os esforços ocorrem mais cedo, permitindo maior influência sobre as decisões de projeto em relação ao processo tradicional, de forma que é possível antecipar a tomada de decisões.

A aplicação do BIM vem crescendo constantemente e alguns países já possuem processos de verificação ou exigências de projetos de edificações públicas em BIM, entre eles: Estados Unidos, Reino Unido, Noruega, Finlândia, Cingapura, Austrália (WONG; WONG; NADEEM, 2010; EASTMAN et al., 2014). A Inglaterra vem sendo o país considerado como o mais desenvolvido e, conforme BIM Task Group (2016), passou a exigir projetos em BIM a partir de 2016 para todas as obras públicas, visando à redução de custos e de emissão de carbono das construções e operação em 20%.

1.2 BIM no Brasil

No Brasil diversas iniciativas vêm sendo realizadas, dentre essas, destacam-se o Caderno BIM (2014) e o Caderno de Apresentação de Projetos em BIM do Governo de Santa Catarina (SC), pois este estado vem trabalhando para a implementação do BIM em obras públicas. Licitações públicas passaram a exigir projetos em BIM como a Petrobrás, Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Banco do Brasil, entre outras.

Desde 2002 tem-se trabalhos acadêmicos sobre o tema, com forte expansão em 2008, e atualmente as pesquisas apontam maturidade em interoperabilidade e processo de projeto (MACHADO; RUSCHEL; SCHEER, 2016).

Identificam-se ações para o fortalecimento da implantação do BIM, com a criação do Comitê Estratégico de Implementação do BIM (CE-BIM) no âmbito federal (BRASIL, 2017) e recentemente a publicação do decreto que institui a estratégia nacional de disseminação do BIM (BRASIL, 2018). As iniciativas buscam difundir o uso da tecnologia a fim de reduzir aditivos contratuais de obras públicas, minimizar desperdícios e aumentar a eficiência (GRANER, 2017).

Em paralelo, tem-se o desenvolvimento de normas técnicas para a coordenação entre os diversos agentes: NBR ISO 12006-2 (ABNT, 2010); NBR

15965, parte 1 (ABNT, 2011), 2 (ABNT, 2012), 3 (ABNT, 2014) e 7 (ABNT, 2015), baseada no sistema de classificação *Omniclass*, adaptada ao mercado brasileiro (CATELANI; SANTOS, 2016).

2 OBJETIVO

O objetivo geral consiste em investigar o uso do BIM aplicado a projetos de obras públicas visando diminuição de atrasos e custos.

Como objetivos específicos, tem-se: identificar motivos de atraso e aditivos de custos na execução de obras públicas relacionadas a falhas de projeto e verificar a qualidade da documentação de projeto de obras licitadas pelo método tradicional e pelo método BIM.

3 METODOLOGIA

Este trabalho faz parte de uma pesquisa em andamento, desenvolvida a partir de estudo de casos, analisando obras públicas com projetos desenvolvidos no processo tradicional (CAD), e no processo BIM.

3.1 Descrição das obras estudadas

O objeto de estudo é o projeto padrão de uma edificação destinada ao CRAS (Centro de Referência de Assistência Social), com projeto elaborado pela Secretaria de Estado do Planejamento (SPG) do Governo de SC, vinculado ao Laboratório BIM (LaBIM-SC). Consiste num dos primeiros projetos em desenvolvimento pela SPG no processo BIM.

A edificação térrea, de 171,66m², tem implementação em diversos municípios com projeto básico desenvolvido pela SPG: arquitetura, estrutura, prevenção contra incêndio, instalações elétricas e hidrossanitárias. A edificação possui inserção em terreno plano, com sistema estrutural e materiais convencionais (concreto e alvenaria).

Existem 60 edificações construídas em diferentes cidades, com projetos desenvolvidos em CAD (edital de 2013) e atualmente estão sendo construídas 32 obras com projetos desenvolvidos em BIM (edital de 2017). Os projetos possuem o mesmo programa de necessidades e área construída similar. A primeira obra com projeto em BIM foi entregue em 16 de abril de 2018, na cidade de Sombrio, em SC, e além desta, outras estão em fase de finalização.

O processo BIM foi aplicado na fase de projeto somente, abrangendo modelagem e compatibilização de projetos. As construtoras receberam capacitação para entender o processo BIM e para realizar o projeto *as built* nesta metodologia.

3.2 Etapas do trabalho

O trabalho foi realizado em três etapas:

3.2.1 Análise da informação disponibilizada em projetos CAD e BIM

Consiste em analisar a informação dos projetos e memoriais disponibilizadas à execução das obras em CAD e em BIM, buscando diferenças e qualidade da informação. Como fonte de evidências, foram avaliados projetos das obras realizadas.

3.2.2 Análise das obras CRAS realizadas

Consiste na análise dos aditivos das obras já realizadas, identificando as justificativas relacionadas a problemas de projeto, com base em informações disponibilizadas pela SPG e em entrevistas realizadas por telefone e visita no local.

3.2.3 Comparação entre obras

Consiste em comparar resultados da execução de obras com projeto em CAD e em BIM em termos de informações, aditivos de custo e prazo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Informação dos Projetos

Na primeira etapa do trabalho foi identificado um aumento considerável de informações na nova metodologia. Observou-se que o projeto arquitetônico foi mais desenvolvido quando realizado na metodologia BIM: mais detalhes construtivos de elementos relevantes, especificações e quantitativos de diversos sistemas e elementos do projeto (paredes, vergas, contra-vergas, peitoril, escadas, elementos de cobertura, impermeabilização, ar condicionado, ladrilhos podotáteis, entre outros), além da inclusão de imagens e um número maior de cortes do projeto (de 3 para 9 cortes).

Ademais, o projeto desenvolvido em CAD foi apresentado em 9 pranchas A2 (420x594mm); enquanto que o projeto em BIM, em 11 pranchas A0 (841x1189mm). No projeto em CAD, as plantas baixas, cortes e fachadas foram apresentadas na escala 1:75, enquanto que em BIM, na escala 1:50 e detalhes construtivos nas escalas 1:25, 1:20, 1:10 e 1:5.

Portanto, além do aumento no número de pranchas, tamanhos e escalas, verifica-se o aumento de informações relevantes que auxiliam no entendimento e execução da obra.

O mesmo ocorre no projeto de instalações elétricas e hidrossanitárias, apresentando um aumento no número de pranchas, desenhos, detalhes, informações e quantitativos.

Neste resultado é preciso observar que, além da melhora obtida pela troca de metodologia de projeto, teve também a melhora devido ao projeto ser o mesmo do primeiro edital em CAD, permitindo um aprendizado e melhoria na sua reformulação do segundo edital com projeto em BIM, a partir da correção de erros verificados no decorrer das antigas obras.

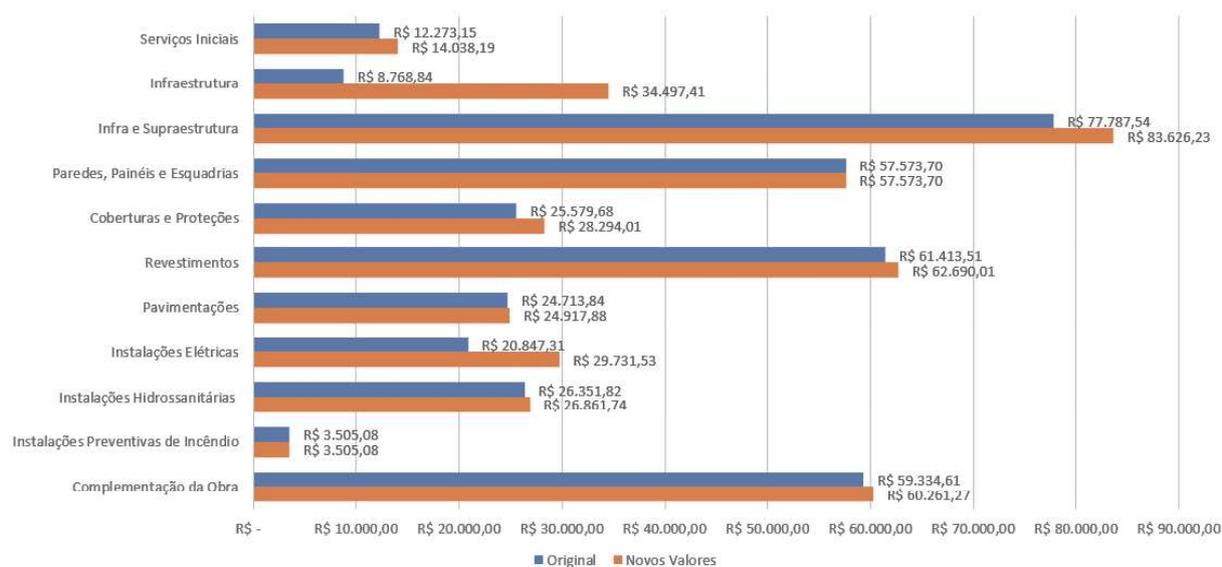
Com relação aos softwares utilizados para modelagem dos projetos do novo edital, abrangendo o processo BIM, tem-se: Archicad para projeto arquitetônico; Eberik para projeto estrutural; QiBuilder para projetos de instalações hidrossanitárias e elétricas; utilização do Archicad e QiBuilder para projetos de climatização e prevenção contra incêndios; e Teklabimsight e Solibri para compatibilização.

4.2 Obras CRAS (aditivos)

Os resultados indicam a documentação de orçamentos e aditivos de algumas obras do edital de 2013, sendo que, neste trabalho, serão apresentados somente os dados da obra executada em Blumenau.

O prazo estabelecido em edital para todas as obras era de 120 dias, porém elas ocorreram entre 668 e 837 dias. A obra de Blumenau foi realizada em 827 dias e foram verificados problemas quanto ao tipo de fundação além de outros elementos que não constavam no orçamento, resultando em aditivo de valor de 12,65% (Figura 1).

Figura 1 – Comparação entre orçamento inicial e final da obra CRAS Blumenau



Fonte: Autores

Parte das obras com projeto em BIM estão em andamento e, até o momento, somente a obra de Sombrio foi entregue, tornando-se a obra de análise para esta pesquisa (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparação das obras com projeto em CAD e BIM

Contrato	Projeto	Área	% Exec.	Preço Inicial	Preço Final	Prazo Inicial	Prazo Final
316/2013	CAD	169,06m ²	100%	R\$378.148,93	R\$425.996,82	120	827
91/2017	BIM	171,66m ²	100%	R\$375.212,57	R\$375.212,57	180	180

Fonte: SICOP (2018a, 2018b)

Observa-se que a obra de Sombrio não sofreu aditivo de prazo e valor. Porém, verifica-se que diversas obras em andamento com projetos em BIM já sofreram aumento de prazo, embora estima-se que não será tão elevado quanto nas obras do edital de 2013, com projetos realizados em CAD. Até o momento, 3 obras possuem o maior aditivo de prazo de 120 dias e existem outras com aditivos menores.

Neste novo edital, mesmo que o projeto tenha sido desenvolvido em BIM, as construtoras não estão aproveitando os benefícios existentes do processo BIM na obra. Porém, pelos dados obtidos, já se observam avanços quanto a prazos e custos nas obras a partir da aplicação da metodologia em fase de projeto.

5 CONCLUSÕES

Com este trabalho, foi possível observar mudanças na qualidade dos projetos na obra estudada, tanto em quantidade, quanto qualidade de informações relevantes para execução. Verifica-se que com projetos mais assertivos, as obras passaram a cumprir prazos e valores estipulados.

Os resultados mostram mudanças quanto à necessidade de aditivos de custo e prazo. As demais obras que estão em execução não necessitaram de aditivos de valor até o momento, ao contrário do observado nas obras com projetos em CAD. Porém, algumas obras em execução necessitaram de aditivo de prazo, mas verifica-se uma redução em comparação com o edital de 2013.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo financiamento e à SGP/SC pela disponibilidade das informações, essenciais à realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

BIM TASK GROUP. **Building Information Modelling (BIM) Task Group**. 2013. Disponível em: <<http://www.bimtaskgroup.org/>>. Acesso em: 28 out. 2016.

BRASIL. **Decreto de 5 de junho de 2017**. Institui o Comitê Estratégico de Implementação do Building Information Modelling. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/dsn/dsn14473.htm>. Acesso em: 7 jun. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 9.337, de 17 de maio de 2018**. Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9377.htm#art14>. Acesso em: 29 jun. 2018.

CATELANI, Wilson Silva; SANTOS, Eduardo Toledo. Normas brasileiras sobre BIM. **Concreto e Construções**, v. 84, p. 54-59, out.-dez. 2016. Disponível em: <http://ibracon.org.br/Site_revista/Concreto_Construcoes/ebook/edicao84/files/assets/basic-html/index.html#1>. Acesso em: 23 jul. 2017.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores.** Porto Alegre: Bookman, 2014.

FRANÇA, Ana Judite Galbiatti Limongi. **Melhoria contínua aplicada a edificações de tipologia padronizada: a gestão do conhecimento no contexto do portfólio de ativos.** 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GRANER, Fabio. Governo quer fortalecer controle sobre custo de obras públicas. **Valor Econômico**, 24 abr. 2017. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/4946268/governo-quer-fortalecer-controle-sobre-custo-de-obras-publicas>>. Acesso em: 17 maio 2017.

LAISERIN, Jerry. Apresentação. 2007. In: 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. p. ix-xii.

MACHADO, Fernanda; RUSCHEL, Regina C.; SCHEER, Sergio. Análise bibliométrica da produção brasileira de artigos científicos na área de BIM. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC, 16., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: 2016. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_20.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2017.

MENEZES, Gilda Lúcia Bakker Batista de. Breve histórico de implantação da plataforma BIM. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 18, n. 22, mai. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/view/P.2316-1752.2011v18n22p152/3719>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

RIBA - ROYAL INSTITUTE OF BRITISH ARCHITECTS. **BIM overlay: to the RIBA outline plan of work.** London: RIBA Publishing, mai. 2012.

SANTOS, H. de P.; STARLING, C. M. D.; ANDERY, P. R. P. Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 225-242, out./dez. 2015.

SICOP - SISTEMA DE CONTROLE DE OBRAS PÚBLICAS DO GOVERNO ESTADUAL DE SANTA CATARINA. **CT-00316/2013-SST.** 2018a. Disponível em: <<http://www.sicop.sc.gov.br/mapa/#/map/contracts/1027418>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

SICOP - SISTEMA DE CONTROLE DE OBRAS PÚBLICAS DO GOVERNO ESTADUAL DE SANTA CATARINA. **CT-00091/2017/SST.** 2018b. Disponível em: <<http://www.sicop.sc.gov.br/mapa/#/map/contracts/1030058>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

WONG, A. K. D.; WONG, F. K. W.; NADEEM, A. Attributes of Building Information Modelling implementations in various countries. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 6, p. 288-302, nov. 2010.