

APLICAÇÃO DE CURSO EXTENSÃO DE ORÇAMENTO DE OBRAS EM BIM COMPARANDO COM A METODOLOGIA ATUAL DA DISCIPLINA DE ORÇAMENTO DE OBRAS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE – CAMPUS ESTÂNCIA.

Anna Cristina Araujo de Jesus Cruz
anna.cristina@ifs.edu.br

Mariana Silveira Araújo
marianasilveiraraujo@gmail.com

Natália Ramos dos Santos
nataliaramosfleur@gmail.com

José Carlos de Anuniação Cardoso Junior
jcajcr2@yahoo.com.br

Resumo - A disciplina Orçamento de Obras do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Sergipe-Campus Estância, atualmente, utiliza a metodologia convencional para a elaboração dos orçamentos de obras, como parte da ementa da disciplina, porém, ocorre um avanço na metodologia de orçamentação com a utilização do BIM 5D (Building Information Modelling) para elaboração de orçamento de obras. Com o objetivo de propagar e promover a efetivação do Decreto Nº 9.983 de 22 de agosto de 2019 que dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, através de uma capacitação em BIM 5D, e também de comparar juntamente com os estudantes, os dois métodos nos quesitos confiabilidade e precisão dos resultados, fomentando entre os participantes do curso o desejo por conhecer e aprofundar os seus conhecimentos nessa técnica, foi promovido o curso de extensão tendo como público-alvo: técnicos em edificações egressos do IFS, profissionais da construção civil e os próprios alunos de Edificações e Engenharia Civil do IFS Campus Estância. Para este curso foi utilizado como ferramenta, um software de orçamento de obras em BIM 5D que tem integração com outro software que utiliza a metodologia BIM 3D. Após o final do curso, foi feita a comparação entre os dois resultados orçados (convencional e BIM) e foi verificado que o modelo BIM tem quantitativos mais detalhados e precisos que o método tradicional, trazendo assim maior confiabilidade nos resultados.

Palavras-Chave: BIM 5D, Decreto, Ementa e Disseminação.

INTRODUÇÃO

Um dos principais gargalos do ramo da construção civil é justamente a integração entre que foi projetado e o que é executado, e isto gera ineficiência que vai desde o planejamento, orçamento, sustentabilidade, entrega da obra e manutenção pós entrega.

Com o objetivo de solucionar essas problemáticas têm sido desenvolvidos projetos utilizando os conceitos e ferramentas da metodologia BIM - Building Information Modeling, que traduzido para o português significa “Modelagem da informação da construção”. Com a tecnologia BIM, um modelo virtual preciso de uma edificação é construído ainda na forma digital” (EASTMAN *et al.*, 2014).

É possível correlacionar o ciclo de vida dos empreendimentos com as dimensões do BIM que são tipicamente realizados durante o desenvolvimento de um ciclo completo, como mostra a figura 01.

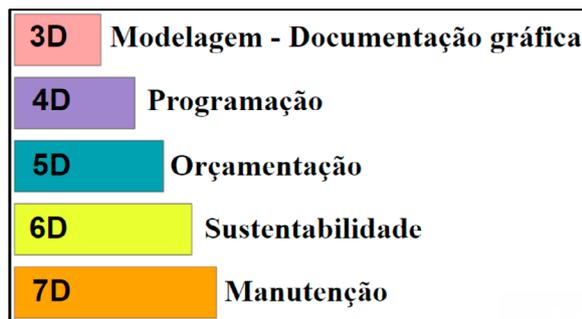


Figura 1 - Dimensões do BIM

A utilização do BIM é crescente no Brasil e vem provocando uma revolução silenciosa no ramo da construção civil, visto que tal metodologia atinge toda a cadeia produtiva envolvida, sobretudo no que tange às áreas da arquitetura, engenharia e construção (CADERNO BIM, 2018).

A tecnologia BIM chegou ao Brasil em meados dos anos 2000, porém só em 2018 o Governo Federal publicou um decreto para sua implementação em obras públicas a partir de 2021, o Decreto de nº 9377 de 17 de maio de 2018, que foi revogado pelo decreto nº 9983, de 22 de Agosto de 2019, que dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling no Brasil - Estratégia BIM BR, instituída com a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em Building Information Modelling - BIM e a sua difusão no País.

Uma vez que diversas iniciativas, inclusive governamentais, estão sendo desenvolvidas para a adoção do BIM, fica evidente a necessidade de melhor preparar os estudantes para desenvolverem projetos utilizando esta metodologia BIM.

“Qualquer que seja a estratégia de implementação, adaptações se mostram necessárias porque o modelo de ensino atual, em grande escala, está edificado sobre disciplinas isoladas onde em cada uma delas são tratados assuntos específicos e especializados, mas de forma fragmentada” (CHECCUCCI *et al.*, 2013). Ver-se que é a integração e colaboração são características que definem o BIM e são necessárias para que o mesmo seja implementado nas instituições.

Dentro das universidades também é grande o interesse pelo aprendizado da metodologia BIM, seja por iniciativa isolada de alguns professores ou pela demanda dos próprios alunos ao perceberem as inúmeras vantagens que tal tecnologia pode trazer (CADERNO BIM, 2018).

Por exemplo, hoje no curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Sergipe tem no PPC (Plano pedagógico do curso) na ementa da disciplina de Orçamento de Obras, programas que trabalham de forma isolada e acabam elaborando um orçamento discriminado de um projeto, porém não há a integração dos projetos como o sistema BIM disponibiliza.

Um outro fato importante a considerar é que atualmente a maioria das empresas do estado de Sergipe, utilizam o ORSE (Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe), um sistema de metodologia convencional, desenvolvido e mantido pela Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – CEHOP e Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO.

De acordo com BADRA (2018), “As maiores distorções de orçamento não são erros de orçamentação, de cálculo de valores ou de pesquisa. O problema maior está na quantificação, a tradução do projeto que chega na construtora em quantidade de material que será necessário à obra. Para quantificar, é preciso somar o conhecimento do projeto com o da arte da engenharia, ou seja, ter uma visão tridimensional”.

A extração, automática, de todas as quantidades de serviços e componentes dos modelos BIM é uma das funcionalidades mais utilizadas por aqueles que começam a utilizar a plataforma (CBIC, 2016).

Com a aplicação do Curso de Extensão de Iniciação ao Orçamento 5D, os alunos vão aprimorar a usabilidade da tecnologia BIM, que tem a interoperabilidade como uma característica forte dessa metodologia. “Building Information Modeling se refere a um conjunto de processos e ferramentas interligadas e independentes, que está baseado na disponibilidade dos modelos digitais do produto da construção, integráveis e capazes de conversar entre si”. (BRASIL, 2019), ou seja, cada modificação feita no modelo deve ser automaticamente replicada em todas

as áreas da obra, garantindo total redução de tempo gasto no projeto por arquitetos, engenheiros e construtores (AEC).

Outro ponto que deve ser destacado é que o curso capacitará os estudantes para um mercado que precisa de profissionais em BIM, para que o mesmo possa ser definitivamente aplicado nas obras, nas instituições de ensino, nas empresas, e possa ter uma construção civil com uma melhor otimização do tempo, dos recursos e valores, com uma correta compatibilização dos projetos que tanto afligem e trazem prejuízos.

Este projeto também tem o objetivo de promover a efetivação do Decreto nº 9.983 de 22 de agosto de 2019 que dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling estimulando a capacitação em BIM 5D, e comparar a metodologia de ensino da disciplina de Orçamento de Obras na elaboração, com a metodologia do curso, haja vista que, é muito importante que as instituições de ensino tomem a iniciativa de trazer essa metodologia para a sala de aula.

MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos desse projeto de pesquisa foram realizadas as seguintes etapas:

Primeiramente foi feito um estudo sobre o atual plano de ensino da disciplina de Orçamento de Obras do curso de Engenharia Civil do IFS - Campus Estância analisando a ementa que contém no Projeto Pedagógico de Curso (PPC) e destacando quais conteúdos servirão de base para o curso de Extensão.

Depois foi feito um estudo das etapas de um orçamento de obras e o passo a passo da metodologia convencional atualmente utilizada na disciplina.

Em seguida foi realizado um estudo da metodologia BIM, dos softwares que fazem integração com esta metodologia e estudo dos respectivos decretos nacionais que instruem o uso do BIM nos projetos para licitações;

Também foram feitos dois questionários, sendo um para os professores e outro para os alunos, para

saber qual a opinião deles sobre a mudança da metodologia da disciplina com a implementação do Software BIM.

Depois foi realizado uma pesquisa sobre os Softwares de Orçamento que possuem integração com o BIM e foi escolhido o Orçafascio. Foi selecionado também de projeto arquitetônico em 2D que serviu de base para a modelagem 3D.

Em seguida foi elaborada a modelagem BIM 3D (figura 02) do projeto residencial e o Orçamento 5D que serviram para a elaboração da Ementa e apresentação do Curso.



Figura 2 - Residência unifamiliar modelada no curso

A modalidade de ensino foi a distância devido à pandemia causada pelo COVID-19 (Coronavírus) e devido o custo da licença individual do programa, foi disponibilizado apenas 6 vagas, cujas inscrições foram feitas via Sispubli (Sistemas de Publicações do IFS). Houve aulas síncronas e assíncronas de acordo com um cronograma elaborado pela equipe de projeto para apresentação do conteúdo do curso que foi dividido em três etapas como mostra na figura 03. O Curso foi realizado de 31 de agosto a 22 de setembro de 2020, encerrando com uma webinar. As plataformas utilizadas para a aplicação do curso foram Google Sala de Aula, Google Meet e um grupo de WhatsApp.

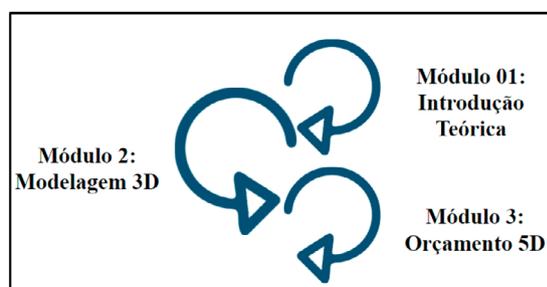


Figura 3 - Etapas do Curso

Na finalização do curso foi realizada a comparação dos resultados do orçamento tradicional e do orçamento em BIM para análise da viabilidade de Aplicação do software de Orçamento de obras em BIM na disciplina de orçamento de obras do curso de Engenharia Civil do IFS- Campus Estância e após a conclusão do curso foi enviado um questionário para os participantes, onde foi possível identificar os pontos positivos e negativos do curso e assim aprimorar a metodologia em outras oportunidades de oferta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar os resultados entre os orçamentos, foi observado diferença entre os quantitativos da planilha orçamentária, e também, foram observados itens orçados no BIM que não constavam na planilha de quantidades do levantamento da forma convencional. O valor orçado em BIM foi inferior ao valor orçado no método tradicional e o tempo disponibilizado na elaboração do orçamento foi inferior no método BIM comparado ao método tradicional.

Para a análise do curso, como dito anteriormente, foi realizada uma pesquisa de satisfação com os alunos através de um formulário no GoogleForms e verificou-se que 40% dos alunos acharam que o curso superou as expectativas e 60% dos alunos ficaram muito satisfeitos com curso (Figura 03).



Figura 03: pesquisa de satisfação no Google Forms.

Através do questionário foi identificado que o que mais os motivou a fazer o curso foi o interesse pela temática, sendo este 80% da motivação, e por ser gratuito, necessidade de aprender BIM e

disponibilidade de tempo ficou entre os outros 20% da motivação da escolha.

Dentre os pontos destacados para possíveis melhorias nos próximos cursos foram: Mais qualidade e referencial teórico/bibliográfico (embasamento do conteúdo) e melhores formato de apresentação (com pdf, mais vídeos) (figura 04). Quanto à dinâmica das atividades ficou equivalente as opiniões sobre melhorias quanto ao envolvimento e contribuição dos alunos, interação entre os alunos e proporcionar motivação em participar, ou seja, melhorar a divulgação (figura 05).

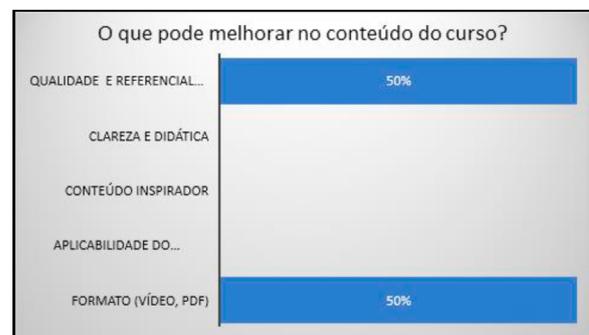


Figura 04: Pontos de possíveis melhorias no conteúdo do curso

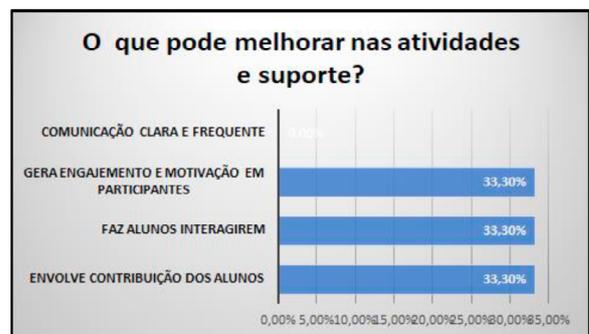


Figura 05: Pontos de possíveis melhorias nas atividades e suporte.

Pode-se ainda ressaltar que durante o curso, foi expressado o interesse pela equipe do projeto em abrir novas turmas EAD, devido à muita procura e a pouca oferta de vagas, com o objetivo de promover mais capacitações para alunos e profissionais da área ofertando um curso gratuito e de qualidade e, foi expressado o interesse pelos elaboradores do projeto em ofertar novos cursos utilizando a plataforma BIM 4D para planejamento da mesma obra com a finalidade de complementar o que foi dado sobre orçamentação em BIM 5D.

Portanto, obteve-se um feedback positivo do curso com depoimentos que demonstravam o quanto que os alunos aprenderam e acrescentou conhecimento na vida profissional e acadêmica. Dos alunos inscritos no curso, foram 5 alunos do IFS-Campus Estância e 1 aluno do IFS-Campus Aracaju.

CONCLUSÕES

Através da aplicação deste projeto de extensão disponibilizado para alunos e comunidade externa de profissionais da construção civil, conseguiu-se fazer a capacitação inicial em BIM 3D e BIM 5D. e concluiu-se que é fundamental a inserção dessa metodologia na disciplina de orçamento de obras do IFS, seguindo assim, a evolução que vem acontecendo na área de Modelagem da Informação da Construção e assim capacitar alunos ao mercado de trabalho, uma vez que o Decreto nº 9.983/2019 exigirá esse conceito nas obras federais e como observado, essa metodologia é mais precisa e confiável nos resultados e reduz o tempo de elaboração do orçamento devido a interoperabilidade entre os programas BIM.

Além dos bons resultados acadêmicos ressalta-se que as empresas ganham profissionais aptos ao novo sistema, facilitando a sua implementação, possibilitando construções e projetos modernos, além de mostrar os resultados da comparação das melhorias que o uso do BIM trás para os projetos e seus complementos (orçamentos) feitos nele.

REFERÊNCIAS

BRADA, P. **Orçamento de Obras em Tempos de BIM**. Disponível em: <<https://blogdaliga.com.br/e-book-orcamento-de-obras-em-tempos-de-bim-de-pedro-badra/>>. Acesso em 08 de out. de 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019**. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling, Brasil, 2019.

CADERNO BIM: **Coletânea de cadernos orientadores: caderno de especificações técnicas para contratação e projetos em BIM – Edificações**. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística. Curitiba, 2018.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da construção. **10 Motivos para evoluir com o BIM**. 2ª ed. Brasília, 2016.

CHECCUCCI, É. DE S.; PEREIRA, A. P. C.; AMORIM, A. L. DE. **Modelagem da Informação da Construção (BIM) no Ensino de Arquitetura. Proceedings of the XVII Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics: Knowledge-based Design**. Anais... In: SIGRADI 2013. Valparaiso, Chile, 2013.

EASTMAN, Chuck; TEICHOLZ, Paul; SACKS, Rafael; KATCLEEN, Liston. **Manual do BIM: Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. 1 ed., Bookman. Porto Alegre, 2014.