

ANÁLISE NORMATIVA DA IMPLEMENTAÇÃO BIM NO MERCADO E NA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS APLICADO AO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

VICTOR ROXO IRIGOITE; GUSTAVO BOSEL WALLY²; LIANE PORTO GRIEPP³

¹Universidade Católica de Pelotas – victor.irigoite@sou.ucpel.edu.br

²Universidade Católica de Pelotas – gustavo.wally@ucpel.edu.br

³Universidade Católica de Pelotas – liane.griep@ucpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O BIM (Building Information Modeling) surgiu como uma proposta de revolucionar tecnologicamente o setor da construção civil, trazendo importantes melhorias no processo de execução e na integração entre projetos. Em 2009, por iniciativa do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), com o intuito de normalizar o BIM, foi criada a Comissão de Estudo Especial de Modelagem de Informação da Construção (ABNT/CEE-134). Essa comissão tem por objetivo propor melhorias no setor com o uso da metodologia BIM, considerando a eficiência na gestão de informações. Cabe salientar que o BIM não se limita apenas à modelagem tridimensional das edificações, mas também se apresenta como um repositório de informações paramétricas, permitindo a manipulação e extração de dados que abrangem todas as etapas de um projeto, desde o planejamento até o acompanhamento e a manutenção, possibilitando o acompanhamento de todo o ciclo de vida da construção.

Posteriormente, foi publicada a ABNT NBR 15965-1 (2011), que padroniza o sistema de classificação da informação da construção. Tal norma foi complementada em 2012 pela ABNT NBR 15965-2 (2012), que traz como incremento o sistema de classificação aplicado ao planejamento, ao projeto, à obra, à operação e à manutenção de empreendimentos da construção civil.

Destaca-se que o real poder do BIM se dá pela possibilidade de integrar informações que sejam úteis para todas as partes envolvidas nos projetos - em especial a parte da engenharia, que se beneficia de diversos usos como em orçamentos e prototipagem.

Nesse contexto, em 2013 ocorreu a primeira contratação em BIM na esfera pública, realizada pelo Banco do Brasil AS (Edital 10406:2013(9600)), exemplo que foi seguido pelo estado de Santa Catarina para a execução de alguns contratos de obras. Em 2015, intensificam-se as ações de disseminação com a criação da frente parlamentar em BIM, fato que refletiu nas seguintes publicações: da ISO 12006-2 (2015), que define uma estrutura para o desenvolvimento de sistemas de classificação de ambiente construídos; assim como da ISO 16757-1: 2015 que Estruturas de dados para catálogos eletrônicos de produtos para serviços de construção, e por fim da ABNT NBR 15965-7:2015 que apresenta a estrutura de classificação que define as informações para aplicação na tecnologia de modelagem da informação da construção pela indústria de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). O movimento passa a ganhar expressividade e em 2016 é publicada a ISO 29481-1 (2016) que visa facilitar a interoperabilidade entre aplicativos de software usados durante todas as etapas do ciclo de vida das edificações, incluindo instruções, projeto, documentação, construção, operação,

manutenção e demolição. Adicionalmente, há também a publicação da Coletânea Implementação do BIM (CBIC, 2016).

Para o poder público a implantação da modelagem com informação passa a ser uma meta. Dessa forma, em 2017 foi criado o Comitê Estratégico para Implantação BIM (Decreto 14473) avançando no ano seguinte com a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM (Decreto 9377/18). Esse, por sua vez, resulta no Decreto 10306, que estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizados por órgãos e entidades da Administração Pública Federal. Deve-se atentar ao fato de que a determinação legal apresentada no Decreto 10306 afeta diretamente os cursos de Engenharia Civil, considerando a reserva de atuação específica na área de infraestrutura e na execução de projetos de obras de infraestrutura. Ademais, a nova lei de licitações (ABNT NBR 14133, 2021, em seu artigo 19 faz referência à utilização da metodologia BIM como preferência para as contratações.

Nesse contexto, este trabalho visa debater e apresentar propostas de implementação da metodologia BIM nos cursos de graduação (em especial o curso de Engenharia Civil) relacionando as normas vigentes, visto o grande potencial de exploração tecnológica na área.

2. METODOLOGIA

A implantação do uso de BIM no curso de Engenharia Civil na Universidade Católica de Pelotas (UCPel) está sendo fomentada por meio do projeto de extensão denominado Célula BIM UCPel, que engloba os cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil. A Célula BIM UCPel pertence à Rede de Células BIM da ANTAC (Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído), sendo uma linha do Projeto Construa Brasil que tem como principal ação o desenvolvimento do Plano de implementação BIM (PIB) no meio acadêmico.

Apesar de estarem em estágio inicial, considerando a obrigatoriedade do uso de BIM em setores específicos, se torna fundamental a implementação de forma ampla, colaborativa e integrada dessa metodologia aos conteúdos abordados na Engenharia Civil.

Nesse contexto, a metodologia está baseada na estrutura proposta pela Rede de Células. Em um primeiro momento, realizou-se a avaliação do nível de maturidade, analisando três eixos – a saber, institucional, operacional e de infraestrutura. Na sequência, foram abordados o currículo do curso e o potencial de implantação dessa metodologia em cada disciplina pertencente à grade curricular do curso de Engenharia Civil.

A segunda etapa tratará de dividir as disciplinas, considerando uma linha lógica e sequencial por área, estabelecendo quais adequações curriculares poderão ser realizadas em curto, médio e longo prazo. Visando identificar o nível de conhecimento do corpo discente acerca do assunto BIM, se aplicou um questionário, contemplando os mesmos elementos presentes na matriz maturidade.

A terceira etapa compreenderá a qualificação e capacitação dos profissionais de educação e adequações e investimentos na infraestrutura institucional.

Dentro desse plano de implantação será proposto um projeto piloto que servirá de matriz, com foco em avaliar a qualidade das ações implantadas tendo como parâmetro a avaliação do aluno sobre a implantação. Para isso, esse projeto visa

conectar as disciplinas que possuem o papel colaborativo e ser desenvolvido de forma contínua e integrada em todos os semestres.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DA MATURIDADE BIM

Considerando a etapa de elaboração de matriz de maturidade, se avaliou o curso em três quesitos, em busca de identificar o nível de maturidade do ensino BIM, considerando política institucional, desempenho do ensino, pesquisa e extensão e ainda infraestrutura tecnológica ou física para o desenvolvimento do ensino em BIM. Como resultado, o curso de Engenharia Civil obteve aproximadamente 40 % de índice de maturidade, indicando média maturidade.

A análise curricular do curso de Engenharia Civil indica que 69 % das disciplinas possuem clara interface com o BIM.

Com relação ao aplicado aos discentes, foram obtidos os seguintes resultados:

Sobre o perfil do aluno: 92% atuam na área, mas somente 25 % utilizam BIM. Salienta-se, no entanto, que dentre os alunos que responderam ao questionário, 75 % estão matriculados no último semestre.

Sobre conhecimento acerca do assunto, 33% dos participantes declararam saber sobre o assunto e 75% dos participantes afirmam ter interesse em obter mais informações acerca do BIM e 58% dos alunos realizaram capacitações fora da instituição que trata do assunto BIM;

Sobre ensino: 50 % dos alunos de Engenharia Civil afirmam que ao longo do curso pelo menos um docente já abordou o assunto BIM em disciplinas;

Sobre infraestrutura, 33% dos participantes afirmam ter conhecimento de que os laboratórios possuem ferramentas para desenvolvimento em BIM. Ao serem questionados sobre a pretensão em utilizar BIM após a formação acadêmica, 83 % dos participantes do curso de Engenharia Civil manifestaram interesse.

Com base nos resultados obtidos, a média maturidade obtida pelo curso de engenharia condiz com o resultado do questionário, onde 50 % dos alunos participantes afirmam que a abordagem de BIM foi realizada por parte do corpo docente, seguida do baixo conhecimento dos alunos que os laboratórios estão adequados aos usos de BIM, somente 33 % possuem a informação. Ao mesmo tempo, 83% dos acadêmicos participantes manifestam interesse em usar após a formação, o que demonstra a importância da adequação do curso frente ao uso do BIM.

Os resultados evidenciam a importância da adequação curricular, capacitação docente e disseminação sobre o assunto. Dessa forma, atualmente discute-se a possibilidade da oferta de disciplinas eletivas que atendam tanto ao curso de Engenharia Civil quanto ao de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Católica de Pelotas. Essas disciplinas têm como um de seus objetivos a disseminação da informação acerca da metodologia BIM, a fim de explicitar conceitos, fundamentos, aplicações e papéis que o BIM assume na construção civil, sendo o início das adequações curriculares.

4. CONCLUSÕES

Nesse trabalho foram discutidos os esforços e resultados iniciais obtidos a partir dos trabalhos da Célula BIM da Universidade Católica de Pelotas. Considerando o arcabouço normativo e legal estabelecido no Brasil nos últimos anos, é fundamental que a metodologia BIM permeie a matriz curricular dos cursos de graduação relacionados à construção civil. Com base nos resultados obtidos, verificou-se que o curso de Engenharia Civil da UCPel apresenta média de maturidade quanto ao ensino BIM. Por fim, destaca-se a grande importância da disseminação do conhecimento quanto à metodologia BIM, bem como a capacitação docente e a proposição de adequação das disciplinas que compõem a matriz curricular do curso.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15965-1:2011** - Requisitos para o processo de execução de estruturas de concreto moldadas no local - Parte 1: Projeto, controle e execução. ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15965-2:2012** - Requisitos para o processo de execução de estruturas de concreto moldadas no local - Parte 2: Projeto, controle e execução. ABNT, 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 12006-2:2015** - Building construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification. ISO, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15965-7:2015** - Requisitos para o processo de execução de estruturas de concreto moldadas no local - Parte 7: Procedimentos para a fabricação e montagem de pré-moldados de concreto. ABNT, 2015.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 29481-1:2016** - Building information modeling - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format. ISO, 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Fundamentos BIM - Parte 1: Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras. Brasília: CBIC, 2016.

BRASIL. **Decreto nº 14.473**, de 8 de julho de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jul. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.377**, de 17 de maio de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mai. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 10.306**, de 2 de abril de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 abr. 2020.

RDC PRESENCIAL - Ata Interna 10406. 2013. Disponível em: <https://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/dilog/dwn/AtaInterna10406.pdf>.