



A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS BIM NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

THE IMPORTANCE OF BIM TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF THE BUILDING TECHNICIAN

Osires de Medeiros Melo Neto¹, Anne Kelly de Souza Machado Borges², Larissa Ferreira Dantas³

Submetido em: 15/04/2021

e24199

Aprovado em: 04/05/2021

RESUMO

Modelagem da Informação da Construção é uma tecnologia que abrange um conjunto de instrumentos que permite criar modelos virtuais com informações que são integradas de forma lógica no computador. O estudo busca investigar o impacto das tecnologias BIM aplicadas no curso Técnico de Edificações, compreendendo como a aplicação do BIM contribui no aprimoramento do conhecimento, no processo de aprendizagem e formação do profissional técnico de edificações. A pesquisa utiliza-se do método de abordagem dedutivo, vez que se parte da ideia geral da tecnologia BIM, para apresentar o cenário de necessidade do estudo deste método em redes de ensino do curso de técnico de edificações. Utilizou-se também do método histórico e interpretativo, sendo necessário um apanhado do surgimento do BIM no âmbito da construção civil por meio da literatura. Os resultados permitem concluir que o BIM surge como uma das principais alternativas e evoluções no setor da Construção Civil no cenário nacional e internacional nos últimos anos. Seu sistema de aplicação engloba todas as etapas da obra, desde a fase de concepção inicial até o fim de toda execução, sendo possível ainda o gerenciamento, a manutenção e a operação do edifício após o término da construção. Contudo, ainda que não esteja em situação ideal de aplicação e desenvolvimento consolidados no cenário atual, as projeções para a implementação nas diversas áreas de um empreendimento e no ensino, integrando disciplinas nas grades curriculares nos cursos da Construção Civil, incluindo o Técnico em Edificações, são projeções favoráveis para o desenvolvimento do setor construtivo.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil. Ensino. Profissionais técnicos.

ABSTRACT

Construction Information Modeling is a technology that encompasses a set of instruments that allows the creation of virtual models with information that are logically integrated into the computer. The study seeks to investigate the impact of BIM technologies applied to the Building Technician course, understanding how the application of BIM contributes to the improvement of knowledge, the learning process and the training of building technicians. The research uses the deductive approach method, since it starts from the general idea of BIM technology, to present the scenario of the need to study this method in teaching networks of the building technician course. The historical and interpretative method was also used, requiring an overview of the emergence of BIM in the scope of civil construction through literature. The results compel us to conclude that BIM has emerged as one of the main alternatives and developments in the Civil Construction sector in the national and international scenario in recent years. Its application system encompasses all stages of the work, from the initial design phase to the end of the entire execution, and it is also possible to manage, maintain and operate the building after the construction is finished. However, even if it is not in an ideal situation of application and development consolidated in the current scenario, as projections for implementation in the various areas of an enterprise and in teaching, integrating

¹ Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental (PPGECA); Especialista em Geotecnia (UniBF); Engenheiro Civil (UFMG). Departamento de Engenharia Civil – Universidade Federal de Campina Grande (UFMG).

² Engenheira Civil (UFMG). Departamento de Engenharia Civil – Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

³ Técnica de Edificações (IFPB). Instituto Federal da Paraíba (IFPB).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS BIM NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Larissa Ferreira Dantas

disciplines in the curriculum notes in Civil Construction courses, including the Building Technician, they are favorable projections for the development of the construction sector.

KEYWORDS: Construction. Teaching. Technical professionals.

INTRODUÇÃO

Building Information Modelling (BIM) ou Modelagem da Informação da Construção é uma tecnologia que envolve um conjunto de ferramentas que possibilitam criar modelos virtuais com informações que são integradas de forma lógica no computador, de forma colaborativa e estratégica a fim de melhorar a experiência imersiva com aplicações existentes para qualquer fase de um projeto ou empreendimento da construção civil.

Segundo Eastman (1999), um dos primeiros desenvolvedores do conceito e professor aposentado no Instituto de Tecnologia da Geórgia nos Estados Unidos, BIM é uma filosofia de trabalho que engloba arquitetos, engenheiros e construtores (AEC) na construção de um modelo virtual preciso, que gera uma base de dados que contém tanto informações topológicas como os subsídios necessários para orçamento, cálculo energético, previsão de insumos e ações em todas as fases da construção.

Em 1974, Charles M. Eastman, desenvolveu o conceito inicialmente conhecido como BDS (*Building Description System* - Sistema de Descrição da Construção) para instigar uma outra concepção de desenvolvimento e assimilação de informações de projetos e documentos manuais de uma construção para um sistema de produção computadorizado, através de ferramentas e softwares que garantissem a qualidade na elaboração e execução do empreendimento. Diante dessas pesquisas desenvolvidas por Eastman, em 1992, G.A van Nederveen e F.P Tolman, publicam artigos abordando um conceito amplo de modelagem da construção, onde foi utilizado pela primeira vez o termo *Building Information Modelling* (BIM) e a apresentação de novos protótipos acerca da tecnologia.

O uso desses ambientes virtuais e colaborativos, com melhorias na gestão de produção e execução na construção civil foram adotados tanto em empreendimentos nacionais quanto em internacionais. A partir de 2003 diversas instituições internacionais iniciaram a utilização de ferramentas BIM, mas a maioria as instituiu entre os anos de 2006 a 2009. Em contraponto a isso, poucas universidades de engenharia lecionam BIM desde 2000, todavia, o *Georgia Institute of Technology* estuda o BIM desde meados da década de 90. As Instituições de ensino de arquitetura foram as pioneiras, onde BIM se instalou mais aceleradamente e são as que possuem maior porção de matérias que ensinam BIM (BARISON; SANTOS, 2010; BECERIK-GERBER; GERBER; KU, 2011; PAVELKO; CHASEY, 2010).

A predisposição recente é a implementação do Ateliê de Projeto Inter-níveis e/ou transdisciplinar. Um modelo disso é o *Integrated Construction Leadership Studio*, ofertado pela Virginia Tech, que engloba estudantes de cursos de vários níveis. *Integrated Real Estate Program* (IREP) é outro



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS BIM NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Larissa Ferreira Dantas

projeto oferecido pela mesma instituição, que disponibiliza diversas disciplinas no andamento do currículo e reunirá estudantes de outra matéria, além de AEC (TAIEBAT; KU; MCCOY, 2010; PISHDAD; BOSORGI; BELLIVEAU, 2010).

O território nacional brasileiro, segundo pesquisas desenvolvidas entre 2013 e 2018, apresenta pouco uso do BIM, estando ainda na fase inicial de implantação do sistema no país. Checcucci, Pereira e Amorim (2013) identificaram em 2013 que o estágio de implantação do BIM no Brasil era inicial, afirmando encontrar experiências de sua utilização no projeto e construção da edificação, mas não nas etapas de operação, manutenção e requalificação ou demolição da edificação. Anos depois, Mota e Ruschel (2017) constataram um cenário similar, e afirmaram que dentro do ciclo de vida da edificação, BIM era adotado nas fases de projeto e construção, mas na fase de operação da edificação ainda estava em processo de inicialização.

Segundo Kymmell (2008), o estudo do BIM ainda é muito escasso nas instituições de ensino, sua implementação enfrenta dificuldades tanto de infraestrutura, na absorção dos conteúdos, quanto na dificuldade no manuseio de ferramentas/*softwares*.

No que se refere aos cursos Técnico de Edificações, oferecidos na maioria dos institutos de tecnologia no Brasil, estes dispõem de disciplinas que abordam desde a fase de concepção de uma edificação até o seu acompanhamento e fiscalização, abrangendo estudos como a topografia, estudo dos solos, elementos e projetos arquitetônicos, tecnologia dos materiais, instalações prediais. Nesse sentido, o mercado de trabalho tem exigido cada vez mais a capacitação dos profissionais no que se refere ao uso e adaptação às novas tecnologias que estão sendo implantadas.

A qualificação exigida por um curso Técnico de Edificações está cada vez mais densa, tanto no processo de aprendizagem, no desenvolvimento de projetos requeridos para execução, na assimilação dos conteúdos integrados para o desenvolvimento de modelos nas disciplinas oferecidas, gerando assim uma necessidade de uma metodologia de ensino que aprimore a experiência do aluno e facilite a absorção e integração das informações necessárias para formação técnica do profissional.

Diante o exposto, o trabalho busca investigar o impacto das tecnologias BIM aplicadas no curso Técnico de Edificações, compreendendo como a aplicação do BIM contribui no aprimoramento do conhecimento, no processo de aprendizagem e formação do profissional técnico de edificações, assim como identificar a influência da tecnologia BIM para técnicos de edificações na atuação profissional.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata da definição e surgimento do BIM, suas vertentes e a tecnologia como provedora no âmbito da construção civil. Traz aplicação do BIM por profissionais da construção civil, mais precisamente ao público de técnico de edificações, elucidando que ao



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS BIM NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Larissa Ferreira Dantas

aplicar essa tecnologia os profissionais obtêm maior facilidade de compreensão de projetos, controle da obra, redução de erros, agilidade na produção, entre outros.

Concernente aos procedimentos metodológicos adotados, o trabalho utiliza-se do método de abordagem dedutivo, vez que se parte da ideia geral da tecnologia BIM, para apresentar o cenário de necessidade do estudo deste método em redes de ensino do curso de técnico de edificações. Utilizou-se também do método histórico, sendo necessário fazer um apanhado do surgimento do BIM no âmbito da construção civil. Por fim, utiliza-se também o método interpretativo, por se tratar da interpretação de artigos, *webinars*, folhetos informativos, livros, etc.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Capacitação do BIM aos técnicos de edificações

É importante ressaltar como a aplicação e o estudo do BIM, aplicado nas diferentes áreas de conhecimento da Construção Civil, provoca a integração e a colaboração entre os profissionais e estudantes, melhorando e potencializando a comunicação necessária para tornar o processo de assimilação de ideias e compatibilização de projetos, simples e eficiente, resultando em um sistema mais produtivo e dinâmico que permeia a diminuição de erros e no decréscimo de complicações que possam surgir na fase de execução, diminuindo os gastos com possíveis retrabalhos que poderão surgir durante o andamento da obra.

No que diz respeito ao estágio de aprendizagem e absorção dos conteúdos, é pertinente citar como as tecnologias BIM podem ser incluídas e estarem presentes em todas as disciplinas do curso, estimulando através de sistemas e softwares, a assimilação de todo o conhecimento técnico, recebido de forma teórica, sendo aplicado de forma prática e funcional em modelos virtuais, permitindo experimentar o funcionamento, as características e propriedades de cada elemento construído, desde a topografia, elementos arquitetônicos, estruturas, instalações, entre outros. Dessa forma, permitindo e estimulando uma melhor fixação do conhecimento adquirido durante o curso.

O processo de disseminação e compartilhamento de informações entre alunos se dá de forma didática e automática, já que estarão sujeitos a ambientes integrativos e colaborativos. Por consequência, configura-se um ambiente escolar mais atrativo, evoluindo assim de um ambiente tradicional, com metodologias ultrapassadas, de representações e projetos planejados, apenas com representação gráfica 2D, para um espaço onde é possível a realização de construções virtuais e modelagem 3D, com informações associadas às formas geométricas representadas, com texturas e detalhamentos dos projetos produzidos.

Influência do BIM nos projetos de construção civil

Na realização de projetos, o sistema BIM permite uma maior abrangência de informações integradas no processo de modelagem da construção, manipulando através de aplicações,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS BIM NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Larissa Ferreira Dantas

dinâmicas e animações, como por exemplo de “calor e luz” (análise térmica, custos com energia, simulação de iluminação), que permitem o estudo acerca do melhor posicionamento de elementos importantes na fase de planejamento, como cômodos, disposição no terreno, posicionamento de sistema de refrigeração (ar-condicionado), ventilação, resultando em projetos que entregam conforto e configurações desejadas.

A Modelagem da Informação da Construção permite melhorar a experiência de escritórios em salas de aula através da colaboração em detrimento de arquivos que podem ser usados simultaneamente, simplifica a produção de cortes e fachadas, otimiza o tempo gasto na confecção de um projeto, facilita a retirada de quantitativos dos materiais para a realização do orçamento da obra. Dentre essas especificações apontadas é possível analisar como o impacto das tecnologias BIM na fase de projeto reconfigura a forma de concepção do projeto dentro da Construção Civil.

Contribuição da tecnologia BIM na atuação do profissional técnico de edificações

Dentre as atribuições exigidas pelo profissional técnico em edificações, uma das principais funções no acompanhamento de obras é a de “inspecionar e fiscalizar”. O uso do BIM permite aos alunos durante a formação educacional a exposição a situações reais, proporciona vivenciá-los e antecipá-los através de *softwares* que realizam animações de toda fase de execução da construção e permitem uma melhor análise dos processos que estão sendo executados inicialmente, simultaneamente e posteriormente durante todo o funcionamento de construção de uma obra.

O mercado de trabalho está cada vez mais competitivo e requer profissionais qualificados e capacitados para atuar nas diversas áreas da Construção civil. Desse modo, a utilização do BIM no curso Técnico em Edificações proporciona a qualificação profissional, melhor experiência e preparação para o exercício da profissão, pois contribui na absorção do conhecimento de forma prática, no manuseio de programas que são indispensáveis na construção atualmente e também na aptidão para as novas competências exigidas pelo mercado.

CONCLUSÃO

O *Building Information Modelling* (BIM) surge como uma das principais alternativas e evoluções no setor da Construção Civil no cenário nacional e internacional nos últimos anos. Seu sistema de aplicação engloba todas as etapas da obra, desde a fase de concepção inicial até o fim de toda execução, sendo possível ainda o gerenciamento, a manutenção e a operação do edifício após o término da construção. Essa transformação no cenário da construção foi algo almejado durante muito tempo por profissionais que buscavam otimizar as etapas construtivas, planejar e executar de maneira mais assertiva.

Contudo, ainda que não esteja em situação ideal de aplicação e desenvolvimento consolidados no cenário atual, sendo difundido ainda de forma superficial, as projeções para a implementação nas diversas áreas de um empreendimento e no ensino, integrando disciplinas nas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS BIM NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Larissa Ferreira Dantas

grades curriculares nos cursos da Construção Civil, incluindo o Técnico em Edificações, com metodologias consistentes, são projeções favoráveis para o desenvolvimento do setor construtivo.

Dessa forma, é de extrema importância a contribuição que as tecnologias BIM proporcionam para o curso Técnico em Edificações. Sendo estas fundamentais no processo de aprendizagem, na aquisição de conhecimento e na qualificação do profissional para o mercado de trabalho atual. Acarretando, em decorrência disso, experiência e competência para exercer suas atribuições e desenvolver projetos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, R. C. BIM: conceitos, cenários das pesquisas publicadas no Brasil e tendências. *In.: [Anais ...].* Simpósio Brasileiro de Qualidade de Projetos, 1. São Carlos: RiMa, 2009.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. "BIM Teaching Strategies: an Overview of Current Approaches." *In.: Proc., ICCCBE 2010 International Conference on Computing in Civil and Building Engineering.* University of Nottingham, Nottingham, UK. 2010.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. Ensino de BIM: tendências atuais no cenário internacional. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 67-80, dez. 2011c. Disponível em: <http://www.iau.usp.br/posgrad/gestaodeprojetos/index.php/gestaodeprojetos/article/view>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. Percepções de professores quanto à introdução de BIM no currículo. *In.: [Anais...].* Encontro Brasileiro de Tecnologia de Informação e Comunicação a Construção, 7. Recife; Porto Alegre: ANTAC, 2015.
- BECERIK-GERBER, B.; GERBER, D.; KU, K. The pace of Technological Innovation in Architecture, Engineering and Construction Education: integrating recent trends into the curricula. **Electronic Journal of Information Technology in Construction**, v. 16, p. 412-431, 2011.
- CATELANI, Wilton; SANTOS, Eduardo. Normas Brasileiras sobre BIM. **Concreto & Construções**, v. 1, n. 84, p. 54-59, out./dez. 2016.
- CHECCUCCI, E. S.; PEREIRA, A. P. C.; AMORIM, A. L. Uma visão da difusão e apropriação do paradigma BIM no Brasil – TIC 2011. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 19-39, jan.-jun. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.4237/gtp.v8i1.232>. Acesso em: 24 mar. 2021.
- CUPERSCHMID, A.; CRUZ, M. O.; RUSCHEL, R. C. A incorporação de BIM no ensino do curso Técnico em Edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 12, n. 2, p. 117-134. 2017.
- DOLABELA, G.; FERNANDES, J. Falhas devido à falta de compatibilização de projetos – estudo de casos em obras de edificações. **Revista Pensar Engenharia**, v. 2, n. 1, 2014.
- EASTMAN, C. M. **Building product models: computer environments supporting design and construction.** Boca Raton: CRC Press, 1999. p. 411.
- KYMMELL, W. **Building information modeling: planning and managing construction projects with 4D CAD and simulations.** New York: Mc Graw Hill, 2008.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS BIM NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Larissa Ferreira Dantas

LOCKLEY, S. BIM and education. *In.*: **RIBA ENTERPRISES LTD. Building Information Modeling Report March 2011**. London: NBS, 2011. p. 20-21.

MACHADO, F. A.; RUSCHEL, R. C.; SCHEER, S. Análise da produção científica brasileira sobre a Modelagem da Informação da Construção. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 4, p. 359-384, 2017.

MIKALDO JR, J.; SCHEER, S. Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual a melhor solução? **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 3, n. 1, p. 79-99, 2008.

MOTA, P. P.; RUSCHEL, R. C. Caracterização de modelos BIM com foco em gestão de ativos. *In.*: **[Anais ...]**. Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção, 1, Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 10. Fortaleza, CE: Marketing Aumentado, 2017.

PAVELKO, C.; CHASEY, A. D. Building Information Modeling in Today's University Undergraduate Curriculum. *In.*: **The Bim-Related Academic Workshop**, 2010, Washington D.C. Proceedings...Washington D.C.: Guilherme Salazar and Raymond Issa, 2010.

PISHDAD, P. B.; BOSORGI, A.; BELLIVEAU, Y. J. Towards promoting a collaborative mindsetreaping the benefits of big-BIM in an integrated Real Estate program *In.*: **The Bim-Related Academic Workshop**, 2010, Washington D.C. **Proceedings**...Washington D.C.: Guilherme Salazar and Raymond Issa, 2010.

REBOLJ, D.; MENZEL, K.; DINEVSKI, D. A virtual classroom for information technology in construction. **Computer Applications in Engineering Education**. v. 16, n. 2, p. 105-114, 2008.

REZENDE, P. E. D. **Integração projeto-produção no processo de desenvolvimento de projeto**: uma alternativa para melhoria da qualidade no setor da construção de OAE. 2008. 162f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

RUSCHEL, R. C.; ANDRADE, M. L. V. X.; SALES, A. A.; MORAIS, M. O ensino de BIM: exemplos de implantação em cursos de engenharia e arquitetura. *In.*: **[Anais ...]**. Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção, 1, Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 10. Fortaleza, CE: Marketing Aumentado, 2017.

TAIEBAT, M.; KU, K.; McCOY, A. BIM in Integrated Learning Environments for Construction: The Students' Perspectives. *In.*: **The Bim-Related Academic Workshop**, 2010, Washington D.C. Proceedings...Washington D.C. :Guilherme Salazar and Raymond Issa, 2010.

TAVARES JÚNIOR, W. **Desenvolvimento de um modelo para compatibilização das interfaces entre especialidades do projeto de edificações em empresas construtoras de pequeno porte**. 124f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

WONG, K.; WONG, K.; NADEEM, A. Building information modeling for tertiary construction education in Hong Kong. **Journal of Information Technology in Construction**. v. 16, p. 467-476, 2011.

ZHOU, C.; NIELSEN, J. D.; KOLMOS, A. Foster creative engineers by PBL: a case study of student satellite project (AAUSAT3) at Aalborg University in Denmark. *In.*: **International Conference on Wireless Communication, Vehicular Technology, Information Theory and Aerospace & Electronic Systems Technology (Wireless VITAE)**. Proceedings... Washington D.C. 2011.