A IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS: um diagnóstico junto aos setores de infraestrutura das ifes e seus desafios[1]

FERNANDES, Sullivan Rosa (1); Pereira, Rafael (2); FERREIRA, Adriano da Silva (3); CLAUDINO, Gabriel Duarte (4); DE PAULA, Heber Martins (5)
(1) UFCAT, sullivan.rosa@discente.ufcat.edu.br
(2) UFCAT, rafael.pereira@ufcat.edu.br
(3) UFCAT, adriano_ferreira@discente.ufcat.edu.br
(4) UFCAT, gabriel.duarte@discente.edu.br
(5) UFCAT, heberdepaula@ufcat.edu.br

RESUMO

O presente estudo traz um diagnóstico da adoção da metodologia Building Information Modeling (BIM) nos setores de infraestrutura das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), destacando seu potencial transformador nos processos da construção civil. Amparado por dispositivos legais como a Lei nº 14.133/2021 e decretos correlatos como o "BIM Mandate", a metodologia BIM é reconhecida como um instrumento para maior eficiência, transparência e economia na gestão pública. Na pesquisa, de caráter exploratório e descritivo, utilizou-se de análise documental em sites oficiais das 69 universidades federais brasileiras, obtendo uma taxa de retorno de 75%, além disso, a validação por parte dos gestores. Os resultados apontam baixo grau de maturidade BIM nas IFES, restrito, em geral, à modelagem arquitetônica, sem avanços em orçamentação ou planejamento de obras. Apenas 12% dos 1244 profissionais identificados possuem experiência com BIM, e 47% das instituições contam com equipes reduzidas nos setores de infraestrutura. Embora investimentos em software tenham sido feitos, apenas 15% das IFES priorizaram a capacitação técnica.

Palavras-chave: maturidade BIM; universidades federais; diagnóstico das IFES.

ABSTRACT

This study presents a diagnosis of the adoption of the Building Information Modeling (BIM) methodology in the infrastructure sectors of Federal Higher Education Institutions (IFES), highlighting its transformative potential in civil construction processes. Supported by legal provisions such as Law No. 14,133/2021 and related decrees such as the "BIM Mandate", BIM is recognized as an instrument for greater efficiency, transparency, and savings in public management. In the research, of an exploratory and descriptive nature, a questionnaire and document analysis on the official websites of the 69 Brazilian federal universities were used, obtaining a response rate of 75%. The results indicate a low degree of BIM maturity in IFES, generally restricted to architectural modeling, with no advances in budgeting or construction

[1] Fernandes, Sullivan Rosa; Pereira, Rafael; Ferreira, Adriano da Silva; Claudino, Gabriel Duarte; De Paula, Heber Martins. A IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS: um diagnóstico junto aos setores de infraestrutura das ifes e seus desafios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2025, São Paulo. Anais... São Paulo: FAUUSP, 2025. p. 1-9. DOI 10.46421/sbqp.v9i.7767

planning. Only 12% of the 1,245 professionals identified have experience with BIM, and 47% of the institutions have reduced teams in the infrastructure sectors. Although investments in software have been made, only 15% of IFES have prioritized technical training.

***Keywords**: BIM; federation university; IFES diagnosis.*

1 INTRODUÇÃO

A busca por métodos e ferramentas mais eficientes para o planejamento, integração, execução e controle de empreendimentos tem marcado a história e a evolução dos projetos em engenharia. Diante dessa evolução, o Building Information Modeling (BIM) surge como uma inovação disruptiva no setor da construção, com o potencial de transformar as soluções técnicas e a cultura organizacional das instituições. A metodologia BIM visa otimizar os projetos desde a concepção até a manutenção, buscando reduzir ou eliminar imprevistos na obra através da antecipação e solução de problemas na fase inicial (Eastman et al., 2011).

Durante séculos, os projetos de engenharia foram elaborados manualmente, um processo que demandava tempo, habilidade e era suscetível a erros. O advento dos softwares de Desenho Assistido por Computador (CAD), representou um avanço significativo, permitindo a criação de desenhos técnicos em ambiente digital com maior precisão e facilidade de edição. No entanto, embora o uso do CAD tenha sido tradicionalmente voltado à representação bidimensional, essa limitação decorre, em grande parte, da forma como os usuários aplicam a ferramenta, e não de suas capacidades intrínsecas (Silva & Fernandes, 2019). Nesse sentido, o BIM propõe uma abordagem mais integrada, com múltiplas dimensões informacionais. Contudo, conforme argumenta Koutamanis (2020), a ampliação do modelo para além de quatro dimensões deve ser encarada com cautela, pois a adição de camadas informacionais nem sempre implica em maior eficiência ou clareza do projeto

O conceito de Building Information Modeling (BIM) começou a ganhar destaque nos anos 2000, oferecendo uma abordagem mais integrada. Diferentemente do CAD, o BIM possibilita a criação de modelos digitais que incorporam não apenas a geometria, mas também informações detalhadas sobre materiais, cronogramas, custos e manutenção(Cruz, 2022). Essa metodologia promove uma colaboração mais eficaz entre as equipes envolvidas no projeto.

A efetiva implantação do BIM se fundamenta em três dimensões essenciais: tecnologia, processos e pessoas, interligadas por procedimentos, normas e boas práticas (BIM Fórum Brasil, 2023).

O BIM é uma inovação que altera profundamente as soluções técnicas e promove uma mudança de cultura organizacional. Sua multidimensionalidade permite a integração de vasta informação em um único banco de dados, resultando na modelagem nD. A interoperabilidade, crucial para a colaboração, é a capacidade de transferir dados entre diferentes aplicações, sendo o padrão IFC fundamental para garantir essa troca de informações (Cruz, 2022). A adoção do BIM nas IFES, em consonância com a Lei nº 14.133/2021, tem como proposta modernizar as contratações públicas ao integrar informações em modelos digitais colaborativos. Além disso, promove transparência, precisão orçamentária e eficiência na gestão de obras (Succar, 2009). Dados apresentados pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) apontam economia de até 10% nos custos totais e 20% nos insumos, reforçando seu potencial na redução de desperdícios (ABDI, 2018).[1]

Amparado por dispositivos legais o Decreto nº 10.306/2020 determina a introdução progressiva do BIM na realização de obras públicas federais, dividida em três etapas.

A etapa inicial, que começou em 1º de janeiro de 2021, requer a aplicação do BIM na criação de projetos de arquitetura e engenharia para novas edificações, ampliações ou reabilitações de grande importância com produção de documentação gráfica. A segunda etapa, a partir de 1º de janeiro de 2024, expande a aplicação do BIM para execução direta ou indireta de projetos e gestão de obras, englobando as utilizações da fase inicial, junto com orçamentação, planejamento e supervisão da obra, além da atualização do modelo com dados sobre a construção real (as built) para obras cujos projetos foram elaborados utilizando o BIM. A terceira etapa, dará início em 1º de janeiro de 2028, pede a adoção do BIM no desenvolvimento dos projetos e gestão de obras de média ou grande importância, assim como as aplicações das fases anteriores, incluindo a administração e manutenção do projeto após a conclusão da construção.

O presente trabalho parte do reconhecimento, apresentado inicialmente, de que o BIM é uma otimização dos processos do setor da construção civil, e ainda, que sua adoção pela administração pública brasileira é respaldada por dispositivos legais como o Decreto nº 9.983/2019, o Decreto nº 10.306/2020, o Decreto nº 11.888/2024, que instituem a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo apresentar um diagnóstico da implantação do BIM nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) brasileiras, explorando seus fundamentos, desafios e as etapas para uma implementação eficaz.

2 METODOLOGIA, ABRANGÊNCIA E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este artigo foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFCAT em 01/03/2025 com o número CAAECAAE: 83139324.2.3001.5083.

A metodologia da pesquisa se caracteriza como exploratória e descritiva, pois buscou analisar os desafios, benefícios e estratégias associadas à adoção do BIM nas IFES. Trata-se de um estudo de caso múltiplo, abrangendo diferentes universidades federais do Brasil. Os dados foram obtidos por meio de levantamento documental nos sites oficiais das universidades e envio de questionário estruturado aos setores de infraestrutura. O questionário abordou aspectos como nível de conhecimento técnico das equipes, uso de softwares, políticas de capacitação, e estágio de aplicação do BIM. Os critérios utilizados para avaliar o grau de maturidade foram baseados em três eixos: adoção tecnológica, capacitação profissional e integração de processos, conforme modelos de referência como os guias da ABDI e do BIM Fórum Brasil.

Figura 1 – Percentual de IFES que responderam o questionário por região



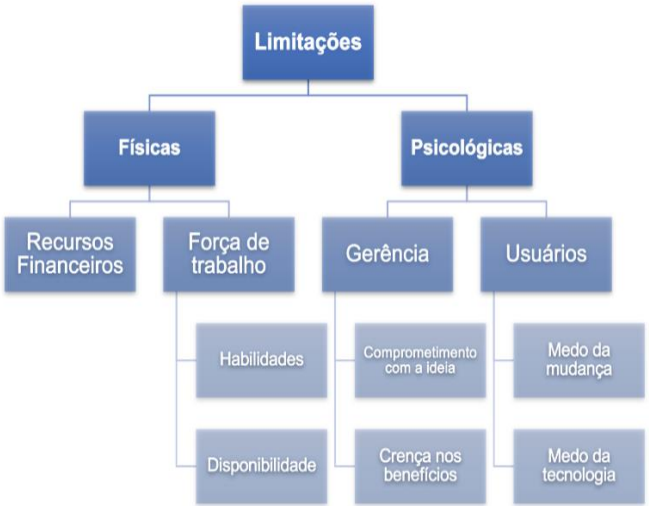
Fonte: o autor

As respostas obtidas na presente pesquisa permitiram avaliar em que etapa se encontram os setores das IFES quanto à maturidade BIM. A validação dos dados da pesquisa foi feita por meio do cruzamento das fontes de informação (documentos online e a validação dos gestores), garantindo maior confiabilidade aos resultados. Os achados da pesquisa foram comparados com estudos já desenvolvidos com objetivo de fornecer recomendações para a ampliação do uso do BIM nas universidades e nos órgãos de infraestrutura brasileiros. O estudo enfrentou limitações relacionadas à disponibilidade de dados institucionais e à participação de especialistas na pesquisa. Além disso, o grau de maturidade BIM variou entre as instituições analisadas, o que indica uma necessidade iminente de capacitação dos profissionais gestores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A transição para o BIM não é isenta de desafios (Azevedo et al, 2020). As IFES, assim como outras organizações, enfrentam limitações físicas, psicológicas e financeiras (Benjaoran, 2009). No fluxograma da Figura 2 a seguir pode ser visto que entre as dificuldades mais comuns evidenciadas no presente estudo, destacam-se a resistência à mudança, a falta de compreensão sobre o BIM, os custos iniciais com softwares, hardware e treinamento, a necessidade de treinamento e capacitação das equipes, os problemas de interoperabilidade e compatibilidade entre diferentes softwares, os desafios na colaboração e no fluxo de trabalho e a gestão do grande volume de informações (Benjaoran, 2009).

Figura 2 – Fluxograma de desafios na implementação do BIM



Fonte: Adaptado de Benjaoran (2009)

No gráfico da Figura 3, nota-se que aproximadamente 1244 profissionais atuam em projetos e obras nas IFES, dos quais cerca de 160 possuem experiência com a metodologia BIM (12,8%). Os investimentos realizados pelas IFES para a transformação BIM totalizaram aproximadamente R$ 8.559.688,84, distribuídos principalmente em softwares (R$ 7.527.531,84), treinamento (R$ 173.157,00) e equipamentos (R$ 859.000,00).

Figura 3 – Número de profissionais com experiência em BIM atuando nas IFES



Fonte: o autor

As IFES chegam apenas à etapa de elaboração de modelos arquitetônicos utilizando BIM, sem progredir para as fases de orçamento e monitoramento de obras (Figura 4).

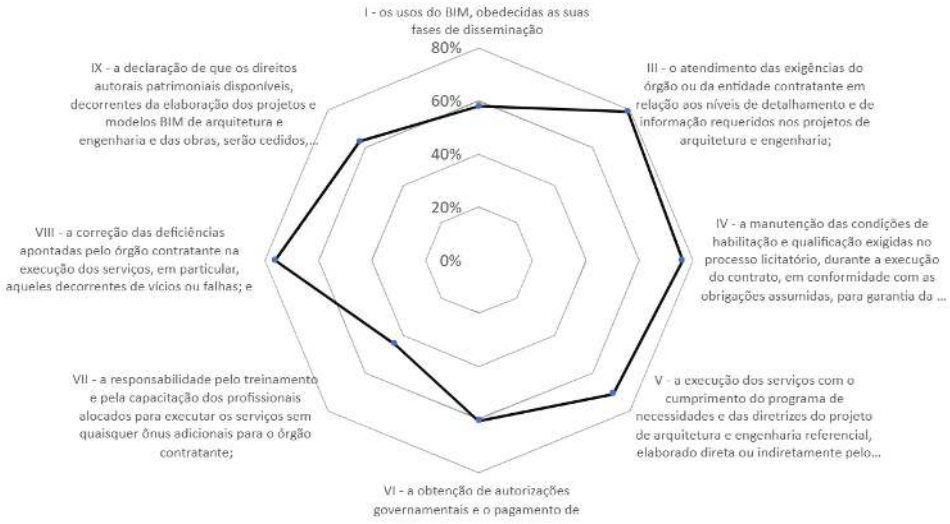
Figura 4 – Etapas de implementação do BIM realizado pelas IFES no ciclo de vida do projeto



Fonte: o autor

Nos processos de contratação pública, seu uso é viável por meio de licitações, pregões ou Regime Diferenciado de Contratação (RDC), de acordo com as exigências de maturidade estipuladas no edital e no decreto nº 10.306/2020 (Figura 5).

Figura 5 – Percentual correspondente a cada fase de implementação do BIM



Fonte: o autor

Com a utilização da metodologia BIM o planejamento do objeto precisa definir claramente as responsabilidades relacionadas à modelagem, revisão e interoperabilidade dos modelos. Além disso, é crucial assegurar a transferência dos direitos autorais patrimoniais e a correção de eventuais falhas indicadas pelo contratante. Portanto, o BIM se transforma não apenas em uma ferramenta técnica, mas também em um recurso estratégico para promover transparência, planejamento e gestão eficaz.

4 CONCLUSÕES

Em síntese, os dados coletados na pesquisa indicam que, diante da falta de profissionais treinados internamente e da complexidade da implantação do BIM, a maioria das IFES optará pela terceirização dos serviços de projeto. Esse movimento pode trazer benefícios em termos de especialização e qualidade dos modelos BIM contratados, mas também levanta questões sobre dependência externa e custos operacionais a longo prazo. Apesar das dificuldades, algumas IFES se destacaram por adotarem práticas internas como a criação de grupos de trabalho multidisciplinares, adoção de políticas institucionais de capacitação contínua, e parcerias com cursos de graduação e pós-graduação em engenharia e arquitetura. Tais iniciativas podem servir de modelo para outras instituições. Como conclusão, recomenda-se que as unidades de infraestrutura das IFES adotem uma estratégia bem estruturada, com investimentos constantes em capacitação, atualização tecnológica e integração entre ensino, pesquisa e prática profissional. Há também precedentes na literatura nacional que reforçam a importância de políticas internas claras e planejamento estratégico para garantir a consolidação do BIM no setor público (Souza, 2023; Azevedo et al., 2020).

Na análise das modalidades mais usuais de contratação nos processos licitatórios, apenas 5,7% da IFES já executaram contratação integrada e semi-integrada. Com relação aos investimentos, pode-se constatar que a maioria das IFES direcionaram recursos para compra de softwares, contudo, apenas 15% investiram na capacitação. Um ponto importante a se destacar é que as IFES ainda não conseguiram evoluir para a fase 2 proposta no Decreto 10.306/2020. Este atraso evidencia não apenas limitações técnicas e operacionais, mas também uma ausência de estratégias institucionais robustas voltadas para a transformação digital nos setores de infraestrutura das IFES. Como conclusão, sugere-se que as unidades de infraestrutura das IFES adotem uma estratégia bem estruturada, dando prioridade a investimentos constantes em treinamento técnico e atualização tecnológica, objetivando diminuir a dependência externa, reforçando assim, a independência institucional e assegurando a implementação eficaz do BIM em consonância com as normas legais em vigor. Por fim, sugere-se também que amplie a discussão sobre a inserção da disciplina BIM nas matrizes curriculares dos cursos de graduação, pois desta forma os profissionais chegarão melhor qualificados para atuação dos setores de engenharia seja das IFES ou indústria.

AGRADECIMENTOS

A todas as instituições de ensino superior que contribuíram com este estudo.

REFERÊNCIAS

ABDI AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **A implantação de processos BIM: coletânea Guias BIM ABDI-MDIC**. Brasília, DF: ABDI, 2017. (Guias 01 a 06).

AZEVEDO, L. V. de; MELO, P. H. R.; LAZZARINI, P. J. de F.; JÚNIOR, V. S. G.; SILVA, W. C. **Implementação do BIM pela Administração Pública: estudo de caso de um projeto piloto na Pró-reitoria de Infraestrutura e Gestão da Universidade Federal de Juiz de Fora**. In: SEGET – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2020, Resende. Anais [...]. Resende: AEDB, 2020.

BENJAORAN, V.; BHOKHA, S. **Enhancing visualization of 4D CAD model compared to conventional methods**. Engineering, Construction and Architectural Management, v. 16, n. 4, p. 392–408, 2009. DOI: 10.1108/09699980910970860.

BIM FÓRUM BRASIL – BFB; AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Guias de contratação BIM: conceitos básicos e requisitos para contratação BIM: volume 1**. São Paulo: BFB; ABDI, 2023. (Guias de contratação BIM; 1).

CRUZ, T. C. B. et al. **Metodologia BIM na construção civil**. In: CRUZ, Tairine Cristine Bertola (Org.). *Arquitetura e engenharia: ensaios multidisciplinares*. Ponta Grossa: AYA Editora, 2022. Cap. 7, p. 99–112. DOI: 10.47573/aya.5379.2.70.7. Disponível em: https://ayaeditora.com.br/wp-content/uploads/Livros/L135C7.pdf. Acesso em: 5 abril 2025.

Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling no Brasil – Estratégia BIM BR e institui o Comitê Gestor da Estratégia BIM BR. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 ago. 2019.

Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling – BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 3 abr. 2020.

Decreto nº 11.888, de 22 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling no Brasil – Estratégia BIM BR e institui o Comitê Gestor da Estratégia BIM BR. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 jan. 2024.

EASTMAN, Chuck et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 503 p.

KOUTAMANIS, A. ***Dimensionality in BIM: Why BIM cannot have more than four dimensions?*** Automation in Construction, v. 114, jun. 2020.

SILVA, J. P.; FERNANDES, R. T. V. **Análise comparativa de produtividade entre os sistemas CAD e BIM na elaboração de projetos arquitetônicos**. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA – CONTECC, 2019, Palmas/TO. Anais [...]. Palmas/TO: [s.n.], 2019.

SUCCAR, Bilal. **Building information modelling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders.** *Automation in Construction*, v. 18, n. 3, p. 357–375, 2009.

[1] A modelagem nD refere-se à integração de múltiplas dimensões ao modelo BIM, incluindo tempo (4D), custo (5D), sustentabilidade (6D), entre outras, ampliando o nível de informação e controle ao longo do ciclo de vida do projeto.