COMPETÊNCIAS BIM RELEVANTES PARA CONTRATAÇÕES PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO

Raíssa Cruz [(1)], Mônica Salgado [(2)]

(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, ID ORCID 0000-0002-0160-6325
(2) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, ID ORCID 0000-0003-4098-8335

Resumo
A implementação do *Building Information Modelling* (BIM) no setor público brasileiro impõe desafios às equipes responsáveis pelo planejamento e pela fiscalização de obras de engenharia. Essas equipes são formadas, predominantemente, por servidores concursados, inseridos em organizações com limitada capacidade de transformação. Diante da exigência do uso do BIM nas obras públicas, estabelecida pela Lei nº 14.133/2021, torna-se imprescindível preparar esses profissionais conforme exigido pelo novo modelo de contratação. Nesse contexto, o presente artigo objetiva identificar as competências primárias e secundárias, conforme o referencial do *BIM Excellence*, a serem desenvolvidas junto ao corpo técnico das instituições públicas, visando o atendimento à demanda legal por contratações públicas em BIM. A metodologia adotada consiste em um estudo do caso baseado na análise da estrutura organizacional do escritório técnico da Universidade Federal do Rio de Janeiro, complementado por revisão bibliográfica e análise documental do arcabouço legal e normativo nacional. Os resultados evidenciam o predomínio de competências gerenciais, administrativas e funcionais, com destaque para a gestão da informação, de projetos e dos contratos, bem como para a fiscalização de modelos. Conclui-se que a consolidação do BIM no setor público depende do fortalecimento das equipes permanentes, capacitando-as como agentes de integração e controle da qualidade da informação.

1. Introdução

No Brasil, desde 2018, o Governo Federal tem promovido a adoção de BIM por meio da publicação de uma série de instrumentos legais. Destaca-se nesse contexto a publicação da Nova Lei de Licitações e Contratos [1] que, em seu art. 19, estabelece como preferencial a adoção da metodologia BIM em licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que compatível com o objeto licitado. Importante ressaltar que a aplicação do termo

"preferencialmente" não concede liberdade à administração pública para optar pela não adoção de BIM, exigindo justificativa técnica fundamentada, caso a adoção não seja realizada.
Para subsidiar essa determinação legal, muitas associações nacionais compostas por instituições públicas e privadas trabalham conjuntamente para produção e divulgação de guias, normas, padronizações e melhores práticas. Ou seja, o país tem se movimentado no campo político para fornecer conhecimento a ser aplicado, considerando a estrutura prototípica dividida nos campos de política, processos e tecnologias. BIM incorpora muitos domínios de conhecimento da arquitetura, engenharia e construção e resulta da integração que esses domínios estabelecem entre si nos campos de políticas, processos e tecnologias [2].
O campo do processo envolve a participação de proprietários, operadores, projetistas, engenheiros e construtores responsáveis por integrar requisitos e entregáveis da construção, bem como estruturas organizacionais e comunicações operacionais, com o objetivo de gerar e manter modelos de construção [2]. A partir dessa definição, compreende-se que as instituições públicas e seus agentes, ao contratar modelos BIM para planejar, executar e/ou monitorar obras públicas, classificam-se como participantes do campo dos processos e, como tal, precisam ser capazes de atender às responsabilidades a eles inerentes.
No entanto, a capacitação profissional dos agentes envolvidos no processo BIM é apontada ainda como uma grande barreira para a sua adoção em obras públicas. A falta de conhecimento sobre a metodologia, resistência a mudanças, ausência da definição clara de responsabilidades, desconhecimento sobre gestão da informação e falta de colaboração interdisciplinar são problemas apontados por administradores públicos e proprietários de edificações [3] [4] [5].
Embora fortemente apoiada por tecnologias digitais, a adoção de BIM vai além da aquisição de *softwares*, da capacitação em suas funcionalidades e da modernização da infraestrutura de *hardware*. Ela demanda o aprimoramento das competências profissionais dos recursos humanos, englobando desde aspectos gerenciais, estratégicos e organizacionais, até transformações administrativas e operacionais nas rotinas institucionais [6].
Especificamente considerando a adoção pelo setor público na contratação de projetos e obras, torna-se pertinente identificar quais competências devem ser desenvolvidas a depender da função do servidor no organograma do setor. Daí a importância de analisar quais competências BIM os servidores públicos – na condição de contratantes e proprietários de edificações públicas – precisam desenvolver para garantir a qualidade e eficiência das contratações realizadas sob essa metodologia. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar as competências primárias e secundárias (conforme definições do *BIM Excellence* [7]) a serem desenvolvidas junto ao corpo técnico das instituições públicas, visando o atendimento à demanda legal por contratações públicas em BIM, com estudo de caso no escritório técnico da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

2. Referencial Teórico

Modelagem da Informação da Construção é definida como um processo que integra políticas, processos e tecnologias para gerenciar digitalmente os dados de projetos e construções ao longo do seu ciclo de vida. A implementação eficaz do BIM exige o alinhamento entre recursos tecnológicos, competências técnicas e gestão organizacional, que precisam evoluir ao longo das

experiências acumuladas. Essa evolução pode ser medida através de 5 métricas: capacidade, maturidade, competência, estratégia organizacional e granularidade [9].

2.1 Conceitos fundamentais na formação de competências

O avanço da capacidade e maturidade BIM estão diretamente relacionados com a granularidade das competências que os indivíduos, equipes e organizações alcançam ao longo do tempo nos aspectos de tecnologia, processos e políticas [8] [9].

Essas competências incluem conhecimento teórico, habilidades práticas e características pessoais que podem se manifestar em habilidades, atividades e/ou entregas mensuráveis realizadas por indivíduos, equipes e/ou organizações. Elas podem ser adquiridas por meio de educação formal, treinamento ou desenvolvimento profissional [2] [10]. Uma das abordagens propostas é aquela onde as competências são agrupadas em três níveis: essenciais, de domínio e de execução. Cada nível contém conjuntos e tópicos específicos, permitindo reconhecer que um indivíduo pode ter diferentes graus de domínio em distintas áreas [2].

No entanto, apesar da relevância do desenvolvimento de competências para a percepção do nível de maturidade organizacional, os estudos, estruturas e diretrizes existentes focam predominantemente em características de nível organizacional, de projeto ou da indústria, mas poucas abordagens têm o foco no desenvolvimento de competências [11].

Os estudos sobre adoção de BIM que adotam uma abordagem de competências aplicam predominantemente uma estrutura em competências primárias classificadas como gerenciais, administrativas, funcionais, operacionais, técnicas, de implementação, de suporte e de pesquisa e desenvolvimento, que possuem 64 competências secundárias a elas relacionadas [7].

A utilização essa referência como base metodológica para analisar o desenvolvimento de competências BIM na indústria de construção civil de Quebec, permitiu perceber que arquitetos se destacam no desenvolvimento de competências gerenciais e de implementação, enquanto engenheiros se concentram em competências administrativas, de suporte e de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, como competência relevante tem destaque o conhecimento e aplicação de práticas e padrões de gestão da informação recomendadas pela ISO 19650-1 [11].

A importância de aperfeiçoar o conhecimento sobre as recomendações da ISO 19650 ganha destaque em estudos realizados sobre a implementação de BIM na Romênia, onde profissionais envolvidos em contratações públicas precisam alinhar os regulamentos nacionais às recomendações da norma para garantir suporte à entrega de projetos digitais[3].

A bibliografia converge à relevância da ISO 19650 ao afirmar que equipes envolvidas na contratação e gestão de edificações públicas devem desenvolver um conjunto integrado de competências para contratações em BIM. Essas competências incluem a definição de requisitos e nível de informação necessários, o desenvolvimento de Planos de Execução BIM (BEP – BIM *Execution Plan*), bem como definição de critérios para seleção e habilitação de propostas e fornecedores [3] [12] [13]. O BEP é estabelecido pelos membros da equipe do projeto e deve definir as características, informações e usos do modelo BIM, bem como estratégias de atualização, as responsabilidades de cada membro da equipe, as tecnologias adotadas, o nível de informação e detalhamento, as normas, e o processo de troca de informações [14].

Além disso, destaca-se a necessidade de capacitação para controle da qualidade dos modelos BIM contratados, garantindo sua aderência às exigências por meio de conhecimentos em gestão de projetos, processos integrados, supervisão digital, auditoria de modelos, interoperabilidade

e gerenciamento do Ambiente Comum de Dados (Common Data Environment - CDE) [15] [16][17].

2.2 Profissionais envolvidos no processo de contratações públicas

A literatura evidencia a necessidade de se aprofundar as competências BIM de diferentes atores envolvidos no processo de contratação, com destaque para os contratantes e gestores públicos. Nesse cenário, referências como a taxonomia de competências [7] e as recomendações da ISO 19650-1 [18] mostram-se fundamentais para estruturar a formação profissional e assegurar a qualidade de processos e entregas BIM.

Levantamento realizado no Escritório Técnico da Universidade Federal do Rio de Janeiro revelou a estrutura básica representada na Figura 1. A mancha amarela indica os setores predominantes que estão diretamente envolvidos no processo de contratação de projetos e obras de arquitetura e engenharia. Esses setores envolvem desde a Direção do órgão até os arquitetos e engenheiros que compõem as equipes dos escritórios de planejamento.

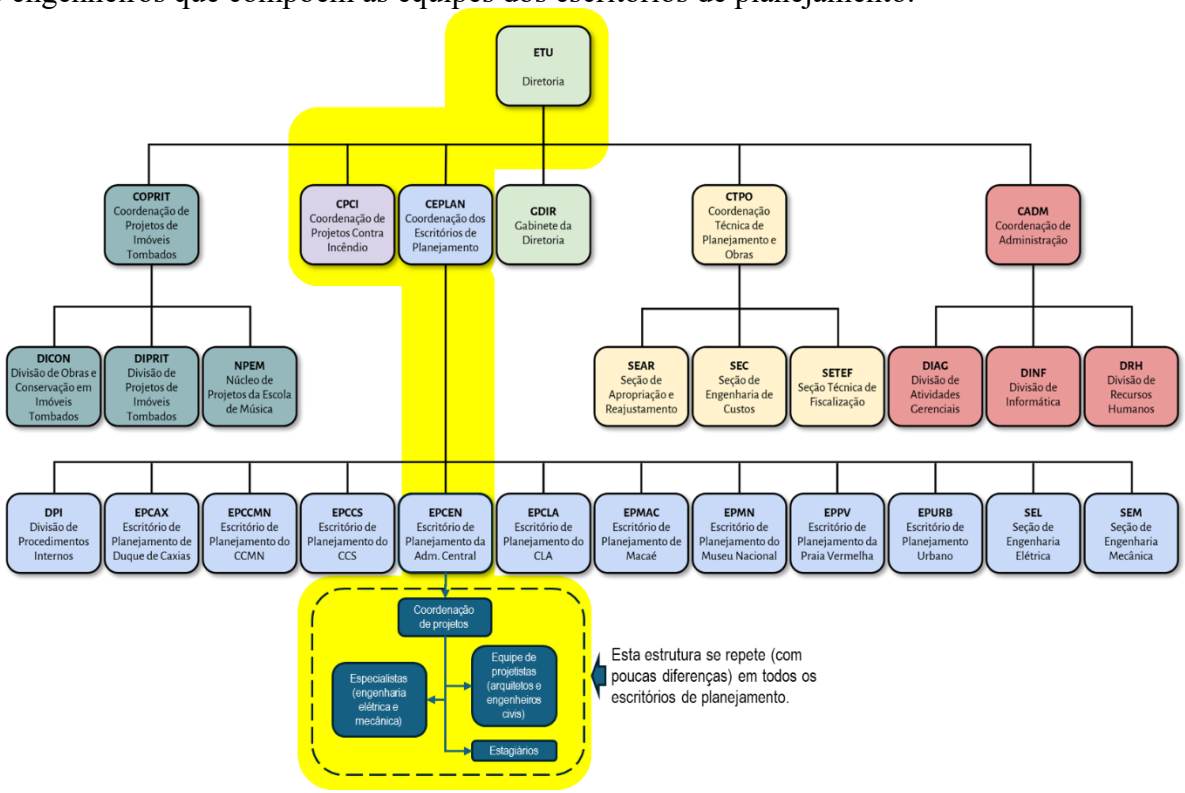


Figura 1: Setores do Escritório Técnico da Universidade diretamente envolvidos no processo de contratação.

Conforme observado na Figura 1, a contratação depende da demanda do escritório de planejamento correspondente, mas todas envolvem os setores indicados em amarelo, quais sejam:

- Direção do Escritório Universitário;
- Coordenação dos Escritórios de Planejamento;
- Chefia dos Escritórios de Planejamento responsável pela demanda; e
- Profissionais que compõem as Equipes dos Escritórios de Planejamento.

Embora não seja possível generalizar este organograma para todas as instituições públicas, a partir da sua análise, pode-se identificar os cargos e funções envolvidas no processo licitatório, quais sejam:

1. cargo de direção: representa a liderança do órgão perante a instituição;
2. cargos de coordenação organizacional: responsáveis pela condução dos recursos e processos da organização no âmbito do planejamento estratégico institucional. Estão diretamente subordinadas à direção;
3. cargos de coordenação de projeto: coordenam os escritórios de planejamento que conduzem os projetos a serem definidos como objetos das contratações;
4. cargos de projetistas de arquitetura e engenharia: profissionais especialistas em arquitetura e engenharia que desenvolvem projetos de edificações conforme as exigências mínimas do modelo de contratação adotado para o projeto;
5. cargos de consultoria técnica especializada: exercidos pelas demais coordenações, divisões e seções que compõem o organograma do Escritório Técnico. Prestam consultoria aos escritórios de planejamento, apoiando em demandas de maior complexidade técnica.

Dessa formam torna-se necessário identificar quais competências devem ser desenvolvidas entre os profissionais que assumem estas funções para que seja possível explorar as potencialidades oferecidas pela contratação de projetos em BIM.

Cabe acrescentar que o processo de contratação de profissionais para instituições públicas é feito através de concurso. Pesquisa realizada nos editais permitiu identificar as competências exigidas dos candidatos, quais sejam:

- para os arquitetos: são exigidas competências para elaboração de planos e projetos de arquitetura em todas as suas etapas, contemplando definições de materiais de acabamento, técnicas e metodologias construtivas, bem como análise de dados e informações; elaboração de estudos de viabilidade financeira, econômica e ambiental; fiscalização de obras e serviços;
- para os engenheiros: são exigidas competências para elaboração de projetos de engenharia, execução de obras, coordenação da operação e manutenção de edificações, planejar e orçar a contratação de empreendimentos e controle da qualidade da execução dos mesmos.

Observa-se que não há indicação explícita de conhecimento sobre o BIM, tampouco de competências para elaboração de um BEP, o que revela que os processos seletivos ainda não estão adequados à nova realidade imposta pela Lei de Licitações e Contratos.

Cabe acrescentar que além das competências técnicas – foco desta pesquisa – os candidatos devem demonstrar conhecimento sobre o trabalho como servidores públicos, englobando noções de administração pública e conhecimentos gerais.

Dessa forma, evidencia-se a importância de:

1. reconhecer o impacto que o trabalho no ambiente BIM exerce na gestão do processo de projeto;
2. identificar as competências BIM específicas a serem exigidas/cumpridas pelos servidores em cargos-chave no processo de contratação de projetos e obras em BIM;
3. Elaborar programas de capacitação evolutiva que permita aos profissionais já contratados a migração para o trabalho no ambiente BIM.

3. Metodologia

Para atender ao objetivo do artigo, a metodologia de pesquisa partiu de uma revisão bibliográfica sobre o tema desenvolvimento de competências BIM. Para isso, foi realizada uma pesquisa nas bases Scopus e Web of Science sobre competência BIM relevantes. Buscou-se por artigos e textos em eventos publicados em inglês, entre os anos de 2021 a 2025, nas áreas de engenharia, ciências sociais, negócios, gerenciamento e ciências de decisão. Os strings de busca foram: "building information modelling" OR "building information model" OR "building information management" OR BIM AND "public contract" OR "public procurement" OR "public bidding".
Os resultados levaram ao resultado inicial de 21 artigos. Após a leitura integral dos mesmos, 12 foram selecionados para compor a correlação pretendida nesta pesquisa. O critério para seleção dos artigos considerou as competências relevantes às equipes envolvidas nas contratações públicas de projetos e obras.
Na segunda e última etapa, apresenta-se o cruzamento entre as competências levantadas na revisão bibliográfica e os cargos e funções envolvidos no processo de licitação do caso estudado.

4. Resultados

Serão apresentados resultados da pesquisa para cada uma das etapas descritas na metodologia, e depois associados os resultados às categorias de profissionais diretamente envolvidos no processo de contratação pública de projetos em BIM considerando o referencial teórico apresentado anteriormente.

4.1 Levantamento Bibliográfico

A partir da leitura dos artigos selecionados, foi possível observar que competências de gestão são consideradas fundamentais em todos os artigos analisados com destaque para a gestão da informação. Destaca-se a relevância de conhecimentos sobre definição de requisitos de informação. Para essa definição são associados conhecimentos sobre usos BIM e o nível de informação necessário, aos quais estão relacionados os objetivos do projeto, a partir de uma compreensão de todo o ciclo de vida da edificação [12] [16].
À gestão do processo e do projeto, pode-se associar competências relacionadas à necessidade de se definir claramente papéis e responsabilidades, verificar e validar modelos contratados, bem como exercer a coordenação e colaboração de projetos através de um ambiente comum de dados (Common Data Environment – CDE) que preferencialmente deve estar sob a guarda do agente público contratante, e não de desenvolvedoras de software. Além disso, ao concentrar e permiti rastrear facilmente o processo de projeto, a utilização de um CDE contribui para melhorar a gestão de documentos e a comunicação entre os membros da equipe, bem como na gestão das informações ao servir como base de dados para lições aprendidas [3] [7] [11].
A verificação e validação de modelos BIM merece destaque, pois envolve conhecimentos sobre IFC (Industry Foundation Classes) de forma a viabilizar a auditoria dos modelos entregues pelos contratados e consequentemente fiscalização da execução.
Para a gestão de contratos, torna-se fundamental a capacidade de estabelecer critérios objetivos que possibilitem a avaliação qualitativas de propostas e fornecedores.

A elaboração do Plano de Execução BIM (BIM Execution Plan – BEP) será responsabilidade do contratado. No entanto, é desejável que o contratante apresente os elementos que precisam constar no BEP, orientando os interessados na realização do projeto quanto à elaboração do documento.

4.2 Cruzamento de competências versus funções

O resultado deste artigo traz uma correlação entre as funções institucionais levantadas no estudo de caso com as competências BIM recomendadas pela bibliografia para equipes de contratantes públicos. A Tabela 1 apresenta o resultado.

Tabela 1: Cruzamento entre cargos públicos e competências BIM

Cargo identificado no organograma	**Competências BIM a serem desenvolvidas (BIM Excellence Initiative)**
Direção do Escritório Universitário	• Definir e comunicar objetivos organizacionais • Liderar organizações • Identificar e desenvolver objetivos estratégicos
Coordenação dos Escritórios de Planejamento	• Identificar as mudanças organizacionais necessárias • Desenvolver iniciativas e políticas gerenciais • Avaliar e monitorar a competência organizacional • Planejar, desenvolver e gerenciar recursos humano • Identificar e gerenciar problemas relacionados à implementação
Chefia dos Escritórios de Planejamento	• Desenvolver as especificações e os documentos necessários para pré-qualificar, recomendar ou adquirir produtos e serviços BIM. • Administrar a documentação contratual • Gerenciar riscos do projeto • Gerenciar e controlar a qualidade de modelos e documento • Gerenciar a colaboração e comunicação entre os participantes do projeto. • Utilizar sistemas de gestão documental
Profissionais que compõem as equipes dos Escritórios de Planejamento	• Identificar os requisitos básicos e os principais resultados esperados • Conhecimento sobre o sistema de classificação da informação • Capacidade de fiscalizar e auditar os modelos • Capacidade de fiscalizar a realização da obra comparando a conformidade da mesma com o modelo apresentado pelo contratado e identificando se está de acordo com o que foi estabelecido pela contratante. • Geração de relatórios técnicos com informações sobre o resultado da inspeção de modelos, verificando sua conformidade com o BEP do projeto. • Acompanhar a atualização do BEP.

Através da correlação apresentada na Tabela 1, é possível perceber que os cargos levantados desempenham funções gerenciais e técnicas. As funções gerenciais competem aos cargos de direção, coordenação e chefia dos escritórios de planejamento. O cargo de direção é correlacionado com competências BIM gerenciais voltadas ao exercício de liderança necessário para definir os objetivos e metas da adoção de BIM, e para traçar o planejamento estratégico para alcançá-los. Recomenda-se que o desenvolvimento dessas competências se baseie em conhecimentos sólidos sobre BIM e Lei de Licitações e Contratos, a fim de relacioná-los em seus limites e potencialidades. A compreensão da ISO 19650-1 é fundamental para orientar a definição dos requisitos de informação da organização (OIR) que dão embasamento ao processo de tomada de decisão.

Para o cargo de coordenação dos escritórios de planejamento, as competências administrativas relacionadas ao planejamento e gestão da adoção de BIM se somam a competências gerenciais relacionadas às mudanças culturais necessárias para que ela aconteça. Em complemento, destacam-se competências de implementação voltadas à condução, monitoramento e controle desta adoção. A coordenação organizacional também precisa adquirir um conhecimento conceitual de BIM e da legislação para gerir processos, mudanças, recursos humanos e conhecimentos relevantes para a adoção de BIM, através de uma liderança forte.

No entanto, para o processo de contratação em BIM, destaca-se o cargo de chefia dos escritórios de planejamento que atua como um coordenador de projetos. As competências BIM relevantes para ele são predominantemente funcionais e administrativas. Essa correlação justifica-se pelas atribuições do cargo em gerenciar colaborativamente as partes interessadas.

Os profissionais que atuam nas equipes dos escritórios de planejamento exercem funções técnicas. As competências BIM a eles relacionadas são predominantemente técnicas e operacionais, voltadas à verificação e validação de modelos BIM através da operação correta de ferramentas que lhes deem suporte. O desenvolvimento dessas competências precisa estar amparado em conhecimentos sobre definição de usos BIM, requisitos de informação, nível de informação necessária, padronização e interoperabilidade, com destaque no Brasil para a NBR 15965 [19] que estabelece um Sistema de Classificação da Informação da Construção em projetos BIM. Além disso, destaca-se a capacidade de fiscalizar a qualidade de modelos BIM, com destaque para a definição de critérios de análise, verificação automática de regras, detecção de conflitos e visualização de modelos. Considerando a demanda por auditar os modelos apresentados pelos contratados, as equipes envolvidas devem minimamente dominar as ferramentas BIM que permitem o exercício desta função.

Cabe acrescentar que este artigo propõe a definição das competências considerando a contratação em BIM, e não o desenvolvimento de projetos em BIM. Ou seja, embora a competência secundária de modelagem seja desejável para a realização de projetos no ambiente BIM, a urgência para a função de contratantes públicos está em gerenciar contratos e realizar auditorias e inspeção nos modelos, de forma a identificar se estão de acordo com os padrões estabelecidos pela norma brasileira e pelos requisitos da contratação. Quanto às competências de suporte e investigação, embora não sejam prioritárias ao contexto da contratação, devem ser incentivadas para fins do aprimoramento do processo licitatório, contribuindo para a melhoria da gestão pública.

5. Conclusões

Este artigo contribuiu para evidenciar que as competências a serem desenvolvidas variam conforme a função exercida no organograma institucional. Cargos de direção, coordenação e chefia demandam predominantemente competências gerenciais, administrativas e funcionais, associadas à definição de objetivos estratégicos, gestão de mudanças organizacionais, estruturação de processos e gestão de contratos em BIM. Já os profissionais que atuam diretamente nas equipes técnicas necessitam desenvolver competências técnicas e operacionais, voltadas à definição de requisitos, padronização e verificação de modelos BIM.
A análise também revelou lacunas entre as exigências legais e normativas relacionadas ao BIM e os requisitos atualmente previstos nos processos seletivos para ingresso no serviço público, o que reforça a necessidade de capacitação continuada e de atualização dos perfis profissionais demandados pelas instituições. Além disso, destaca-se o papel estratégico da ISO 19650-1 como referência fundamental para orientar o processo de contratação.
Conclui-se, portanto, que a consolidação do BIM no setor público brasileiro depende do fortalecimento das equipes técnicas internas, capacitando-as para atuar como agentes de integração, coordenação e controle da qualidade da informação ao longo do ciclo de vida das edificações públicas.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – pelo apoio à pesquisa (Bolsa de Produtividade e Edital Universal).

Referências

[1] BRASIL**.** *Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Estabelece normas gerais de licitação e contratação para as administrações públicas e dá outras providências.* Diário Oficial da União: Brasília, 1 abr. 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 19 jan. 2026**.**

[2] B. Succar, W. Sher, G. Aranda-Mena, and T. Williams, "A proposed framework to investigate Building Information Modelling through knowledge elicitation and visual models," in *Proceedings of the Australasian Universities Building Education Association (AUBEA 2007)*, Melbourne, Australia, 2007, pp. 308-325.

[3] A. Crisan, C. Vlăduț, C. Andrei, E. Dogariu, A. Fenyo, and C. Onofrei, "Advancing BIM implementation in Romania: Legal context and industry readiness for public construction projects," *International Journal for Housing Science and Its Applications*, vol. 46, no. 2, pp. 85–93, June 2025. doi: 10.70517/ijhsa46208.

[4] A. Kiaulakis, T. Vilutienė, and V. Šarka, "Public authorities' attitude and perception regarding use of BIM for information management," in *Proceedings of The 13th International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics (IMSCI 2019)*, Orlando, Florida, EUA, 2019, pp. 41–46.

[5] S. N. S. Yusoff, J. Brahim, R. Mohd Nordin, and C. Preece, "Assessing Building Information Modelling (BIM) maturity level in Design and Build public projects: Case studies of public projects in Malaysia," in *Proc. Int. J. Sustainable Construction*

Engineering and Technology, vol. 14, no. 5, pp. 241–251, Oct. 2023. doi: 10.30880/ijscet.2023.14.05.019.

[6] B. Succar, W. Sher, and A. Williams, "An integrated approach to BIM competency assessment, acquisition and application," *Automation in Construction*, vol. 35, pp. 174–189, Nov. 2013. doi: 10.1016/j.autcon.2013.05.016.

[7] BIMe Initiative (2025), '201in BIM Competency Table', https://bimexcellence.org/resources/200series/201in/. First published 15 September 2025. Viewed 25 January 2026.

[8] B. Succar, "The Five Components of BIM Performance Measurement," in *Proc. CIB World Congress*, Salford, United Kingdom, May 2010. doi: 10.13140/2.1.3357.1521.

[9] B. Succar, W. Sher, and A. Williams, "Measuring BIM performance: Five metrics," *Architectural Engineering and Design Management*, vol. 8, no. 2, pp. 120–142, Mar. 2012. doi: 10.1080/17452007.2012.659506.

[10] B. Succar and W. Sher, "A competency knowledge-base for BIM learning," in *Proc. Australasian Journal of Construction Economics and Building Conference Series*, vol. 2, no. 2, Auckland, New Zealand, Apr. 2014, pp. 1-10, Australasian Journal of Construction Economics and Building Conference Series. doi: 10.5130/ajceb-cs.v2i2.3883.

[11] E. A. Poirier, A. Pavard, and N. de Paula, "Determining factors influencing BIM adoption: A competency-driven approach," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 150, no. 8, Aug. 2024. doi: 10.1061/JCEMD4.COENG-14527.

[12] U. Gurevich and R. Sacks, "Longitudinal Study of BIM Adoption by Public Construction Clients," *Journal of Management in Engineering*, vol. 36, no. 4, art. no. 05020008, May 2020. doi: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000797.

[13] K.-J. Park and J.-H. Ock, "Structuring a BIM service scoping, tendering, executing, and wrapping-up (STEW) guide for public owners," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 7, art. 3275, Mar. 2022. doi: 10.3390/app12073275.

[14] C. M. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, and K. Liston, *Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores*. 3rd ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.

[15] B. C. Matos, C. O. Cruz, and F. A. Branco, "Building information modeling in construction projects: the case of the Portuguese code of public contracts," *Journal of Public Procurement*, vol. 25, no. 1, pp. 1-40, 2025. doi: 10.1108/JOPP-02-2024-0022.

[16] A. Pérez-García, N. Martín-Dorta, and J. A. Aranda, "An exploratory study of the data quality of BIM models for Spanish public procurement," in *Proc. 2024 IEEE 20th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*, Bari, Italy, 2024, pp. 502-507. doi: 10.1109/CASE59546.2024.10711470.

[17] M. Juszczyk, M. Vaišnoras, R. Kontrimovičius, T. Hanák, H. Łukaszewska, and L. Ustinovichius, "Quality and reliability of IFC/BIM models for public educational facilities construction projects via clash detection," *Journal of Civil Engineering and Management*, vol. 31, no. 1, pp. 1-19, Jan. 2025. doi: 10.3846/jcem.2025.23114.

[18] ISO 19650-1:2018. *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles.* International Organization for Standardization, 2018.

[19] ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15965: Sistema de classificação da informação da construção. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.