Ações potenciais para implementação de BIM por organizações públicas contratantes

Potential actions for BIM implementation by public organizations clients

Douglas Malheiro de Brito
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | douglas_ssa@hotmail.com
Emerson de Andrade Marques Ferreira
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | ferreira.eam@gmail.com
Dayana Bastos Costa
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | dayanabcosta@ufba.br

Resumo
A implementação do BIM está crescendo no nível organizacional, tanto em organizações públicas quanto privadas. Há uma grande quantidade de estudos que identificaram fatores influenciadores do processo de adoção do BIM, inclusive com foco em organizações públicas. Entretanto, a identificação de ações e estratégias para gerenciamento desses fatores ainda demanda esforços. O objetivo principal deste trabalho é propor ações potenciais no gerenciamento dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para implementação do BIM por organizações públicas contratantes. Baseado em uma revisão da literatura e entrevistas em visitas técnicas em três organizações brasileiras, trinta duas ações potenciais foram propostas. Os resultados possibilitam o conhecimento de ações que podem ser exercidas pelos envolvidos em organizações públicas para gerenciamento da implementação.

Palavras-chave: BIM. Fatores Críticos de Sucesso. Implementação. Gerenciamento. Organização Pública.

Abstract
BIM implementation is growing at the organizational level, both in public and private organizations. There are a large number of studies that have identified factors influencing BIM adoption process, including focusing on public organizations. However, the identification of actions and strategies for managing these factors still demand efforts. The main objective of this study is to propose potential actions in Critical Success Factors (CSF) management for BIM implementation by public organizations clients. Based on a literature review and interviews on technical visits to three Brazilian organizations, thirty-two potential actions were proposed. The results enable knowledge of actions that can be taken by those involved in public organizations to manage the implementation.

Keywords: BIM. Critical Success Factors. Implementation. Management. Public Organization.

INTRODUÇÃO

Building Information Modelling (BIM) modifica as soluções técnicas atuais profundamente, resultando em novas abordagens mercadológicas, mudanças

Como citar:
BRITO, D. M.; FERREIRA, E. A. M.; COSTA, D. B. Ações potenciais para implementação de BIM por organizações públicas contratantes. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 3., 2021, Uberlândia. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1-10. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/sbtic/article/view/572. Acesso em: 3 ago. 2021.

culturais nas organizações e em todos os participantes, atuando como uma tecnologia disruptiva ao transformar o ambiente construído [1].

Pesquisas sobre adoção e difusão do BIM se proliferaram nos últimos anos, mas a maioria desses estudos não se centrou em uma investigação holística do BIM dentro das perspectivas de produto, processo e política. O BIM é uma das poucas inovações no setor de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) que atraiu o interesse das partes interessadas longitudinalmente (associações industriais, academia e comunidades de interesse) e verticalmente nos países (níveis de cidade, região e nação) [2].

Embora as iniciativas de clientes públicos tenham despertado muito interesse em pesquisas anteriores, ainda faltam estudos para explorar o papel e a escolha de estratégias por essas organizações ao implementar o BIM, visando impulsionar o setor [3]. Desta maneira, insuficiente atenção tem sido dada para adoção pelos clientes, sejam públicos ou privados, ainda mais levando em conta que a adoção é parcialmente conduzida pelo nível governamental e por *mandates* de outras grandes agências públicas contratantes [4].

Embora diversos trabalhos ([5], [6], [7], [8] e [9]) tenham identificados fatores influenciadores da implementação, ainda faltavam estudos que propusessem e avaliassem Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para implementação no contexto organizacional, especialmente das organizações públicas. Neste sentido, Dezesseis FCS enfrentados por organizações públicas foram propostos e classificados em três diferentes níveis estratégicos de análise: Indústria (I); Organização (O); e Empreendimentos (E) [10].

Na perspectiva macro da indústria AECO, foram agrupados quatro FCS relacionados à papeis governamentais de regulação e legislação adequada, interoperabilidade e fluxo colaborativo entre a cadeia. Metade dos FCS foram agrupados no nível organizacional, abrangendo aspectos quanto à disponibilidade de pessoal, infraestrutura e recursos, cultura, nível de experiência e política de adoção da organização, geração de informações críticas e requisitos dos clientes ou proprietários. Os outros quatro FCS estão na perspectiva dos empreendimentos, incluindo a forma de contratação, os requisitos para recebimento dos entregáveis e o envolvimento, utilidade percebida e facilidade de uso da equipe [10]

Entretanto, é necessário não apenas conhecer os fatores influenciadores do sucesso de uma implementação, mas também gerenciá-los estrategicamente. Desta forma, o objetivo principal deste trabalho é propor ações potenciais no gerenciamento dos FCS para implementação do BIM por organizações públicas contratantes.

GERENCIAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DE BIM

Padrões comuns de comportamentos no processo de adoção do BIM ao longo do tempo foram conceituados em quatro estágios consecutivos: negação e rejeição; confusão; ação; e, aceitação ou tomar posse [11], os quais são detalhados na Figura 1.

Figura 1: Padrões comportamentais ao adotar o BIM



Fonte: adaptado de [11].

A partir de estudo longitudinal baseado em ações e resultados advindos de 17 empreendimentos de três agências públicas do Reino Unido e Israel, o Mapa de Impacto da Adoção BIM foi proposto para correlacionar os relacionamentos de causa e efeito entre os esforços proativos das agências com os impactos resultantes em seus empreendimentos [4].

Algumas das ações analisadas foram: a) preparação dos requisitos de informações da organização, além do Plano de Execução BIM (PEB) dos empreendimentos; b) pré-qualificação de empresas de projeto e construção para as capacidades BIM; c) monitoramento e controle organizacional nos empreendimentos por meio de inspeção da conformidade com os processos BIM dos gestores; e d) inspeção e controle de entradas nos sistemas de informação da organização a partir de informações dos empreendimentos [4].

Os resultados evidenciaram que uma preparação diligente e completa de um conjunto de requisitos de informações dos ativos e uma liderança de gerenciamento proativa amplificam o impacto de outras ações, a exemplo de treinamentos. De outro lado, a criação de uma biblioteca de objetos BIM por uma agência requer o investimento de recursos consideráveis e indicou ter valor marginal [4]. Esses achados corroboram que adoção bem-sucedida do BIM deve incorporar estratégias que considerem tecnologias, processos e pessoas [12].

Entretanto, necessidades de mudanças significativas nas estruturas de negócios organizacionais são vistas como uma das principais dificuldades na implementação. Há poucas pesquisas sobre a dinâmica do ambiente de mudança e a capacidade das organizações em influenciar e gerenciar a adoção em seus ambientes, resultando em uma falta de clareza e de diretrizes explícitas de implementação [13].

Baseado em revisão sistemática da literatura, um *framework* conceitual com os principais facilitadores no gerenciamento do processo de implementação foi desenvolvido, divididos em sete componentes: a) iniciativas estratégicas; b) capacidade de aprendizagem; c) prontidão cultural; d) relacionamentos de rede; e) capacidade de compartilhamento de conhecimento; f) gerenciamento de mudanças; e g) gerenciamento de processos e desempenho [13].

Em uma revisão das iniciativas BIM feitas em Hong Kong e nos Estados Unidos nas áreas de política governamental, diretrizes, padrões e status de implementação, complementada por percepções de especialistas, foram propostas diretrizes para a implementação do BIM em Hong Kong, as quais poderiam ser utilizadas de forma orientadora para a implementação em outros países [19].

Essas diretrizes envolviam os seguintes aspectos: a) estabelecer uma política e programa de adoção; b) encorajar o desenvolvimento de padrões abertos; c) recomendar que informações do projeto sejam explícitas e disponibilizadas de modo que a intenção do projeto possa ser facilmente compreendida e avaliada; d) estabelecer departamentos governamentais para assumir as principais responsabilidades pela implementação através de projetos-piloto; e) encorajar os demais departamentos que podem se beneficiar a adotar o BIM; e f) promover regularmente o programa em fóruns industriais e órgãos profissionais globais para troca de informações e melhorias [19].

Uma investigação em 2014 de boas práticas e abordagens inovadoras de países e regiões pioneiras na implementação mundial, tais como: América do Norte, Escandinávia, Reino Unido, Singapura, China, Hong Kong e Austrália, evidenciaram a importância do apoio e liderança governamental coordenados, do desenvolvimento de padrões BIM nacionais e globais, de protocolos legais, dos sistemas de contratação dos empreendimentos, de certificação, educação, treinamento e pesquisa, e da vantagem competitiva como estratégia de negócio [14].

No campo político, o desenvolvimento de publicações para orientação e padronização da adoção é essencial para o contratante, embora muitas agências públicas tenham priorizado orientações táticas sobre como usar o BIM nos empreendimentos, não focando em orientações estratégicas, necessárias ao gerenciamento da adoção visando o alcance de melhores resultados [11].

Embora o panorama seja de uma disseminação ainda incipiente, o setor público brasileiro possui algumas iniciativas destacadas, a exemplo da publicação do caderno de apresentação de projetos de edificação em BIM pelo Governo de Santa Catarina em 2015 [16], considerado um documento pioneiro na área governamental brasileira, que traz aspectos relacionados aos: níveis de desenvolvimento associado às etapas de projeto; requisitos e condições de modelagem; nomenclaturas; e documentos anexos a serem entregues pelo contratado.

Em 2017, o Grupo de Trabalho BIM da União Europeia [15] lançou um Manual de aplicação do BIM no Setor Público Europeu com vistas a incentivar a aplicação mais extensiva como um fator estratégico e viabilizar uma estrutura de referência harmonizada para aplicação no ambiente construído e no setor da construção.

Outra iniciativa brasileira em documentações para planejamento e execução da adoção foi a publicação do caderno de especificação técnica para contratação de projetos de edificações em BIM, publicado em 2018 pelo Governo do Estado do Paraná [17]. O caderno abrange temas relativos a: requisitos sobre o Plano de Execução, entregáveis, critérios de medição, checagem de modelos, codificação dos elementos, fluxos de trabalho, diretrizes gerais de modelagem, planejamento de obra, extração de quantitativos e integração com tabelas referenciais de custo.

O Governo do Estado do Paraná requisitou também que o PEB contenha minimamente: usos BIM pretendidos; *softwares* que serão utilizados, de forma a garantir a interoperabilidade; diagrama de fluxo dos marcos da modelagem; matriz de responsabilidade; procedimentos de gestão, colaboração e comunicação; procedimentos de controle de qualidade; cronograma de reuniões; e os entregáveis em formatos no padrão internacional do *Industry Foundation Classes* (IFC) e nativos.

Algumas soluções práticas que podem ser aplicadas na organização para gerenciar a implementação envolvem: gerenciamento de mudança; características do agente de mudança que lidera a implementação de dentro e de fora da organização; projeto piloto; o progresso do treinamento e avaliação de padrões internos; métricas (indicadores chave de desempenho e métricas de maturidade); e gerenciamento de risco [18].

MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada neste trabalho envolveu as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica sobre ações, boas práticas e estratégias para gerenciamento de FCS da implementação de BIM por organizações públicas contratantes;
- Realização de entrevistas semiestruturadas com responsáveis por implementações pioneiras em três organizações do setor público brasileiro, a partir de visitas técnicas para observação direta, visando analisar os aspectos mais relevantes que influenciam a adoção e a identificação dos desafios enfrentados e oportunidades;
- Identificação de ações potenciais para implementação, baseado na análise das respostas, dos desafios e das práticas e estratégias relatados, considerando também as experiências de outras organizações presentes na literatura em publicações nacionais e internacionais, tais como: guias, protocolos e *mandates*.

O questionário para realização das entrevistas semiestruturadas abrangeu vinte e duas questões, sendo em sua maioria abertas, e agrupadas em seis áreas, consideradas críticas e relevantes na literatura: colaboração e fluxos de trabalho; estratégias de implantação, normatização; processo de modelagem; controle de qualidade; e aspectos governamentais.

As entrevistas foram realizadas em visitas técnicas que ocorreram em 2016 em cada uma das três organizações públicas brasileiras, envolvendo três profissionais

responsáveis pela coordenação técnica e gerenciamento da implementação. Duas dessas organizações são secretarias da administração direta de estados da região Sul do Brasil, considerados pioneiros e com amplo escopo e tipologias de contratação de projetos e obras sob sua responsabilidade. Já a outra organização é uma empresa pública do estado de São Paulo da área de infraestrutura, responsável pela contratação de projetos, obras e operação de um complexo sistema metroferroviário.

Desta forma, embora o número de entrevistados tenha sido pequeno, o levantamento identificou os desafios, as práticas e as experiências de organizações públicas contratantes de grande porte da esfera executiva de três estados e duas regiões brasileiras, consideradas dentre as mais avançadas na implementação do BIM no setor público. Com base nesses resultados, na revisão da literatura e considerando os dezesseis Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da implementação BIM no contexto organizacional público citados por [10], foram propostas ações potenciais ao gerenciamento de cada um dos FCS.

AÇÕES POTENCIAIS PARA GERENCIAMENTO DE FCS

Dentre as questões respondidas nas três organizações públicas brasileiras, alguns dos desafios identificados são: as alterações nas relações contratuais e no compartilhamento de riscos; a interoperabilidade com utilização do formato IFC; a necessidade de desenvolver bibliotecas virtuais públicas; o nível de desenvolvimento do projeto para contratação; a legislação e o tipo de contratação pública; e as normas técnicas de suporte à adoção.

Outros desafios identificados são relacionados ao processo de modelagem, aos critérios para avaliação e validação dos modelos, aos investimentos em infraestrutura e pessoal, a integração entre setores e as mudanças políticas de governos. Também foram identificadas oportunidades em: estratégias no Plano de Execução para aumento do nível de maturidade; desenvolvimento de Grupos de Trabalho, laboratórios multidisciplinares e projetos piloto; possibilidade de modulação dos projetos para padronização e racionalização; e diversidade de papéis do setor público.

As respostas dos questionários nas entrevistas com os profissionais das três organizações públicas podem ser verificadas detalhadamente no estudo de [20]. Considerando os desafios, as práticas e as experiências das três organizações brasileiras, bem como a revisão da literatura, especialmente as publicações nacionais e internacionais, foram propostas trinta e duas ações potenciais para gerenciamento dos FCS para implementação do BIM por organizações públicas contratantes, conforme Quadro 1.

As ações também estão categorizadas de acordo com os três diferentes níveis de análise dos FCS: Indústria (I); Organização (O); e Empreendimentos (E), visando direcionar na identificação dos responsáveis. Entretanto, algumas dessas ações potenciais possuem um caráter multidisciplinar, podendo serem atribuídas a diversos *stakeholders*, inclusive externos à organização, a exemplo das ações de “Promoção e fomento à adoção do BIM pelo setor” e “Desenvolvimento de estrutura regulatória”.

Quadro 1: Ações potenciais no gerenciamento dos FCS **(continua)**

Nível de Análise	Fator Crítico de Sucesso (FCS)	Ações Potenciais para Gerenciamento
I-01	Liderança e incentivo governamental	- Promoção e fomento à adoção do BIM pelo setor; - Definição de metas, objetivos estratégicos, estágios e marcos para adoção;
I-02	Regulação e legislação governamental	- Desenvolvimento de estrutura regulatória (*mandates*, protocolos, diretrizes e normativas); - Prescrever critérios de obrigatoriedade para organizações contratantes e empreendimentos;
I-03	Interoperabilidade na troca de informações relevantes	- Proposição de protocolos para compartilhamento de informações; - Mapeamento dos *softwares* e aplicativos de acordo com os usos previstos;
I-04	Fluxo de processos colaborativo entre os envolvidos	- Procedimentos de comunicação e colaboração entre os stakeholders; - Mapeamento dos processos do fluxo de informação;
O-01	Disponibilidade de pessoal qualificado	- Definição da equipe, papéis e responsabilidades, incluindo o gerente BIM; - Proposição de planos de treinamento e capacitação;
O-02	Requisitos dos clientes e proprietários	- Avaliação do nível de satisfação dos clientes e/ou proprietários; - Envolvimento efetivo na concepção e viabilidade dos empreendimentos;
O-03	Disponibilidade em gerar informações críticas para análises	- Definição das fases e casos de uso que serão aplicados; - Mapeamento das informações necessárias que serão trocadas;
O-04	Cultura Organizacional favorável	- Explicitação de visão, clima e valores aderentes aos objetivos da implementação; - Proposição de capacitação, incentivos, recursos e planos de ação à equipe;
O-05	Política de adoção eficaz da entidade	- Aplicação do Plano de Execução BIM com a definição dos objetivos estratégicos e projetos-pilotos, fluxos dos processos, responsabilidades, participantes e infraestrutura necessária;
O-06	Nível de experiência dentro da entidade	- Contratação de profissionais com maior nível de conhecimento e experiência prévia e/ou consultores especializados; - Avaliação do nível de competência e maturidade da organização;
O-07	Disponibilidade de recursos financeiros	- Estimativas de investimentos em pessoal, infraestrutura e mudança de processos; - Monitoramento do retorno sobre o investimento;
O-08	Disponibilidade de Infraestrutura tecnológica	- Definições de h*ardwares*, redes, suporte, armazenamento e *softwares* compatíveis aos casos de usos e aos entregáveis previstos para a organização;
E-01	Forma de contratação apropriada	- Definição de critérios para qualificação em BIM, seleção dos métodos de entrega, cronogramas físico-financeiro, direitos de propriedade e responsabilidades; - Incentivo ao compartilhamento de riscos e resultados dos empreendimentos;

Quadro 1: Ações potenciais no gerenciamento dos FCS **(conclusão)**

E-02	Envolvimento adequado da equipe	- Aplicação de mecanismos que promovam maior entendimento do processo de adoção e comprometimento com os papéis e responsabilidades; - Acompanhamento das necessidades de treinamento ou requalificação da equipe;
E-03	Utilidade percebida e facilidade de uso	- Monitoramento do progresso e cumprimento das metas do Plano de Execução; - Desenvolvimento de indicadores para avaliação da modelagem, etapas e marcos; - Coleta, armazenamento e análise de informações de empreendimentos similares;
E-04	Requisitos e diretrizes para recebimento dos entregáveis	- Definição das informações, níveis de desenvolvimento e qualidade mínimos requeridos para cada processo e entregáveis previstos; - Procedimentos de controle de qualidade e conformidade dos entregáveis; - Análise de custo benefício no desenvolvimento de bibliotecas virtuais de objetos BIM;

Fonte: os autores.

Além disso, considerando a natural correlação entre grande parte dos FCS evidenciada por [10], as ações potenciais também estão associadas, fazendo com que a tomada de uma ação diretamente relacionada a um FCS possa influenciar em alguns outros. Vale ressaltar que dez dessas ações foram detalhadas e avaliadas através de um levantamento adicional com profissionais do setor brasileiro, conforme estudos de [21] e [22].

Desta forma, é recomendável que avaliações específicas de acordo com os objetivos e usos BIM pretendidos pela organização sejam conduzidas para priorizar a realização de ações direcionadas e a otimização dos esforços.

CONCLUSÕES

O objetivo principal deste trabalho é propor ações potenciais para gerenciamento dos FCS para implementação do BIM por organizações públicas contratantes. A principal contribuição está no avanço do conhecimento e na maior compreensão sobre o impacto dessas ações que podem ser exercidas pelos agentes públicos e demais envolvidos do setor AECO no gerenciamento bem sucedido de implementações BIM.

Um total de trinta e duas ações potenciais foram propostas para dezesseis FCS identificados por [10], baseado na revisão da literatura e em visitas técnicas e entrevistas que identificaram os desafios, as práticas e as experiências de três organizações brasileiras pioneiras na implementação do BIM nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Considerando a diversidade de esferas existentes no setor público brasileiro (municipal, estadual, federal) e as discrepâncias entre as organizações dos poderes (executivo, legislativo e judiciário), a principal limitação é que as ações propostas são voltadas especialmente para o contexto das organizações contratantes do poder executivo estadual. Além disso, é recomendável que essas ações possam ser detalhadas e especificadas de acordo com os objetivos, usos BIM e a tipologia dos empreendimentos sob responsabilidade da organização em implementação. A principal recomendação aos trabalhos futuros é a realização de estudos empíricos de

análise e avaliação dos efeitos das ações potenciais nos FCS em organizações públicas contratantes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pela disponibilidade dos profissionais e das organizações públicas que possibilitaram a realização desse estudo.

REFERÊNCIAS

[1] ANDERSSON, L.; FARRELL, K.; MOSHKOVICH, O.; CRANBOURNE, C. **Implementing Virtual Design and Construction using BIM**: Current and future practices. 1. ed. Londres: Routledge, 2016.

[2] AHMED, A. L., KASSEM, M. A unified BIM adoption taxonomy: Conceptual development, empirical validation and application. **Automation in Construction**, v. 96, p. 103-127, 2018.

[3] LINDBLAD, H. Black boxing BIM: the public client's strategy in BIM implementation. **Construction Management and Economics,** v. 37, n. 1, p. 1-12, 2019.

[4] GUREVICH, U.; SACKS, R. Longitudinal Study of BIM Adoption by Public Construction Clients. **Journal of Management in Engineering**, v. 36, n. 4. 2020.

[5] WON, J.; LEE, G.; DOSSICK, C.; MESSNER, J. Where to focus for successful adoption of building information modeling within organization, **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 139, n. 11, 2013.

[6] CHIEN, K. F.; WU, Z. H.; HUANG, S. C. Identifying and assessing critical risk factors for BIM projects: Empirical study. **Automation in Construction**, v. 45, p. 1-15, 2014.

[7] OZORHON, B.; KARAHAN, U. Critical Success Factors of Building Information Modeling (BIM) Implementation. **Journal of Management in Engineering**, v. 33, n. 3, 2016.

[8] JONES, S.A.; LAQUIDARA-CARR, D**. SmartMarket Brief**: BIM Advancements. n. 1, 1. ed. Bedford: Dodge Data & Analytics, 2016.

[9] ANTWI-AFARI, M. F.; LI, H.; PARN, E.A.; EDWARDS, D. J. Critical success factors for implementing building information modelling (BIM): A longitudinal review. **Automation in Construction**, v. 91, p. 100-110, 2018.

[10] BRITO, D.M; FERREIRA, E.A.M.; COSTA, D. B. Framework for Building Information Modeling Adoption Based on Critical Success Factors from Brazilian Public Organizations. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 147, n. 7, Jul. 2021.

[11] GUREVICH, U.; SACKS, R.; SHRESTHA, P. BIM Adoption by Public Facility Agencies: Impacts on Occupant Value. **Building Research & Information**, v. 45, n. 1, p. 1-21, mar. 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2017.1289029.

[12] KHOSROWSHAHI, F.; ARAYICI, Y. Roadmap for Implementation of BIM in the UK Construction Industry. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 19, n. 6, p. 610-635, 2012.

[13] ABBASNEJAD, B.; NEPAL, M. P.; AHANKOOB, A.; NASIRIAN, A.; DROGEMULLER, R. Building Information Modelling (BIM) adoption and implementation enablers in AEC firms: a systematic literature review. **Architectural Engineering and Design management**. Jul. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/17452007.2020.1793721.

[14] SMITH, P. BIM implementation – global strategies**, Procedia Engineering**, v. 85, p. 482–492. 2014.

[15] EUBIM TASK GROUP. **Manual relativo à aplicação da Modelação da Informação da Construção (BIM) no Setor Público Europeu**. EU BIM Task Group, Londres, 2017. Disponível em: http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/03/GROW-2017-01356-00-00-PT-TRA-00.pdf. Acesso em: 09 jun. 2020.

[16] GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Caderno de Apresentação de Projetos em BIM**. Florianópolis: Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina, 2015. 98 p.

[17] GOVERNO DO PARANÁ. **Caderno de Especificação Técnica para Contratação de Projetos de Edificações em BIM**. Curitiba: Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística, 2018. 114 p.

[18] HOCHSCHEID, E.; HALIN, G. Generic and SME-specific factors that influence the BIM adoption process: an overview that highlights gaps in the literature. **Frontiers of Engineering Management**, v. 7, p. 119-130. 2020.

[19] WONG, A. K.D.; WONG, F. K.W.; NADEEM, A. Government roles in implementing building information modelling systems: Comparison between Hong Kong and the United States, **Construction Innovation**, v. 11, n. 1, p. 61-76. 2011.

[20] BRITO, D. M.; FERREIRA, E. A. M; COSTA, D. B. Desafios e oportunidades para implantação de BIM pelo setor público brasileiro. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 1., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 10., Fortaleza. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2017.

[21] BRITO, D.M.; FERREIRA, E.A.M; COSTA, D.B. Avaliação de Papéis e Mecanismos Governamentais para Disseminação do BIM no Setor AECO. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2., Campinas. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2019.

[22] BRITO, D.M., FERREIRA E. A. M.; COSTA, D. B. An Investigation of Contractual Requirements for BIM Adoption in the Brazilian Public Sector. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING IN CIVIL AND BUILDING ENGINEERING, 18., São Paulo, Brazil. **Proceedings [...].** Cham: SPRINGER, 2021.