

ANÁLISE COMPARATIVA DOS ESFORÇOS E PAPÉIS DE GOVERNO NA ADOÇÃO DO BIM NO BRASIL E EM PAÍSES PIONEIROS

COMPARATIVE ANALYSIS OF GOVERNMENT EFFORTS AND ROLES IN THE ADOPTION OF BIM IN BRAZIL AND IN PIONEER COUNTRIES

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESFUERZOS Y FUNCIONES DEL GOBIERNO EN LA ADOPCIÓN DE BIM EN BRASIL Y EN LOS PAÍSES PIONEROS

Luciana Ormond Zapp¹, Rachel Madeira Magalhães², Sergio Scheer³

RESUMO:

A adoção do *Building Information Modeling* (BIM) na contratação de projetos e obras de construção civil está se tornando uma exigência mundial, tanto no setor público quanto no privado. Alguns países já apresentam avanços nesse processo, sendo atualmente exemplos aos demais em desenvolvimento, como no caso do Brasil, que está iniciando a fase de implementação com a disposição da Nova Estratégia BIM BR, publicada junto ao Decreto nº11.888/24. O objetivo desse estudo é analisar, a partir de uma pesquisa exploratória baseada em referencial teórico, como ocorreu a disseminação do BIM em alguns países pioneiros, como: Reino Unido, Singapura e Estados Unidos da América, identificando os papéis assumidos nas iniciativas governamentais, e comparar com o processo que está acontecendo no Brasil. Este artigo demonstra que o governo federal brasileiro está atuando em todos os papéis necessários, alavancando o uso do BIM nas contratações de obras públicas, porém, em um processo mais lento do que os países referências. Nesse contexto, o presente estudo visa promover um roteiro de esforços e papéis que os governos, em todas as esferas, devem seguir para que atinjam a adoção do BIM com êxito, em concordância com o artigo titulado “Perspectivas de implementação do BIM no Brasil e o caso do estado do Paraná”, que expõe o processo de implantação e implementação do BIM no Brasil. Os dois artigos são complementares e têm como objetivo principal auxiliar autoridades governamentais a desenvolverem políticas de difusão do BIM.

PALAVRAS-CHAVE: modelagem da informação da construção (BIM); papéis do governo no BIM; adoção do BIM.

¹Universidade Federal do Paraná - PPGEC

²Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

³Universidade Federal do Paraná - PPGEC

Fonte de Financiamento:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Conflito de Interesse:

Não há

Submetido em: 06/10/2024

Aceito em: 14/10/2024

How to cite this article:

ZAPP, Luciana Ormond, MAGALHÃES, Rachel Madeira, SCHEER, Sergio. Análise comparativa dos esforços e papéis de governo na adoção do BIM no Brasil e em países pioneiros. *Gestão & Tecnologia de Projetos*. São Carlos, v19, n3, 2024. <https://doi.org/10.11606/gtp.v19i3.219536>



ABSTRACT:

The adoption of Building Information Modeling (BIM) in the contracting of civil construction projects and works is becoming a global requirement, both in the public and private sectors. Some countries have already made progress in this process, currently serving as examples for others in development, such as Brazil, which is beginning the implementation phase with the provision of the New BIM BR Strategy, published together with Decree No. 11.888/24. The objective of this study is to analyze, based on exploratory research based on theoretical frameworks, how the dissemination of BIM occurred in some pioneering countries, such as the United Kingdom, Singapore and the United States of America, identifying the roles assumed in government initiatives, and comparing them with the process that is taking place in Brazil. This article demonstrates that the Brazilian federal government is acting in all necessary roles, leveraging the use of BIM in public works contracts, although at a slower pace than in the reference countries. In this context, this study aims to promote a roadmap of efforts and roles that governments, at all levels, must follow in order to successfully adopt BIM, in agreement with the article entitled "Perspectives for implementing BIM in Brazil and the case of the state of Paraná", which presents the process of implementing and implementing BIM in Brazil. The two articles are complementary and their main objective is to help government authorities develop BIM dissemination policies.

KEYWORDS: building information modeling (BIM); government roles in BIM; adoption of BIM.

RESUMEN:

La adopción del Building Information Modeling (BIM) en la contratación de proyectos y obras de construcción civil se está convirtiendo en un requisito global, tanto en el sector público como en el privado. Algunos países ya están mostrando avances en este proceso, siendo actualmente ejemplo para otros en desarrollo, como es el caso de Brasil, que está iniciando la fase de implementación con la disposición de la Nueva Estrategia BIM BR, publicada junto con el Decreto nº 11.888/24. El objetivo de este estudio es analizar, a partir de una investigación exploratoria basada en un marco teórico, cómo se dio la difusión de BIM en algunos países pioneros, como: Reino Unido, Singapur y Estados Unidos de América, identificando los roles asumidos en iniciativas gubernamentales, y compararlas con el proceso que está ocurriendo en Brasil. Este artículo demuestra que el gobierno federal brasileño está actuando en todos los roles necesarios, aprovechando el uso de BIM en contratos de obras públicas, aunque en un proceso más lento que en los países de referencia. En este contexto, este estudio pretende promover una hoja de ruta de esfuerzos y roles que los gobiernos, en todos los ámbitos, deben seguir para adoptar BIM con éxito, de acuerdo con el artículo titulado "Perspectivas para la implementación de BIM en Brasil y el caso del estado de Paraná", que expone el proceso de implementación e implementación de BIM en Brasil. Los dos artículos son complementarios y su principal objetivo es ayudar a las autoridades gubernamentales a desarrollar políticas de difusión BIM.

PALABRAS CLAVE: modelado de información de construcción (BIM); roles gubernamentales en BIM; adopción de BIM.

INTRODUÇÃO

De acordo com Succar e Kassem (2015, p. 64), “os conceitos e ferramentas de *Building Information Modeling* (BIM) incentivam mudanças revolucionárias e evolutivas simultâneas em escalas organizacionais”. Esse contexto demanda a elaboração de estratégias em entidades aonde pretende-se implementar o BIM (Succar, 2009). No Brasil, seguindo premissas mundiais, o decreto nº 11.888/24 dispõe sobre a Nova Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, instituída com o objetivo de promover um ambiente adequado ao investimento e a difusão no País (Brasil, 2024).

As exigências de contratação em BIM no país ocorrem com a publicação da Lei nº14.133/21, que estabelece o uso preferencial do BIM e do Decreto Federal nº10.306/20 que estabelece a utilização em obras públicas realizadas pela administração pública federal ou que utilizem “recursos financeiros oriundos do orçamento fiscal e da seguridade social da união” (Brasil, 2020, art. 5, inc. II, par. 1). Ele ainda especifica cronologicamente as fases de implementação BIM em relação às etapas do ciclo de vida e dos usos mínimos pretendidos.

Ariono, Wasesa e Dhewanto (2022) apresentam uma revisão sistemática da literatura direcionada à disseminação do BIM nos países em desenvolvimento, e sugerem que as iniciativas dos clientes impulsionam sua adoção. Nesse aspecto, quando o governo utiliza seu poder de compra ele passa a ser um agente indutor e impulsionador em todo setor construtivo (Magalhães, 2021). Esses achados, justificam as pesquisas que investigam a difusão do BIM no Brasil.

Seguindo as premissas de Jiang *et al.* (2021) na adoção do BIM em países pioneiros, a temática do presente estudo é a adoção no Brasil, a partir de esforços governamentais e a definição dos papéis do governo, propostos por Cheng e Lu (2015), na evolução desse processo. Partindo dessa proposta, estabeleceu-se as questões da pesquisa: como o governo federal está atuando na implementação do BIM no Brasil em relação a alguns países pioneiros? E quais são suas perspectivas futuras? Assim, o objetivo do artigo é, descrever, com base na pesquisa de Jiang *et al.* (2021), como está ocorrendo o processo de adoção do BIM no Reino Unido, Singapura e Estados Unidos da América, a partir dos papéis desempenhados pelos governos, e apresentar, como esse processo está ocorrendo no Brasil através de esforços do governo federal.

O presente estudo e o artigo titulado “Perspectivas de implementação do BIM no Brasil e o caso do estado do Paraná” (Zapp, Magalhães e Scheer, 2024), se complementam no objetivo de proporcionar subsídios aos órgãos públicos e demais interessados na adoção do BIM.

REVISÃO DE LITERATURA

BUILDING INFORMATION MODELING

Diversos autores apresentam definições para o BIM. Por exemplo, Succar (2009, p. 357) conceitua BIM como “um conjunto de políticas, processos e tecnologias que interagem gerando uma metodologia para gerenciar o projeto e os dados em forma digital de um empreendimento de construção ao longo de seu ciclo de vida”. Sacks *et al.* (2021, p. ix) definem BIM como “um sistema sociotecnológico que, em última análise, envolve mudanças profundas nos processos de projeto, construção e gestão de edificações. No mínimo, os sistemas BIM funcionam no nível da organização”.

O presente estudo adota a conceituação presente na lei que dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM no Brasil, em que “considera-se BIM ou Modelagem da Informação da

Construção o conjunto integrado de processos e tecnologias que permite criar, utilizar, atualizar e compartilhar, colaborativamente, modelos digitais de uma construção, de forma a servir potencialmente a todos os participantes do empreendimento durante o ciclo de vida da construção” (Brasil, 2024, art. 1, par. único).

O BIM, conforme indicação de uso da nova Lei de Licitações nº 14.133/2021, deve ser adotado de modo preferencial no cenário brasileiro atual e futuro como uma técnica de aplicação de novas práticas contínuas e permanentes que auxiliam na gestão de riscos (Brasil, 2021). Para Sacks *et al.* (2021), o uso do BIM promove benefícios tanto para contratados quanto para os contratantes e usuários, pois promove um processo colaborativo, onde é possível gerenciar a obra antes de iniciar sua execução. Além disso, auxilia na redução de riscos, melhorando a qualidade e as ações que envolvem todo o processo.

PAPÉIS DO GOVERNO NA ADOÇÃO DO BIM

O BIM tem se tornado obrigatório em obras públicas, promovendo maior economia, qualidade e agilidade no projeto, construção e gerenciamento dos empreendimentos. De acordo com Sacks *et al.* (2021), esse processo necessita de um planejamento estratégico de longo prazo que proporcione o aumento da maturidade da indústria para que se possa coletar os benefícios prometidos pelo BIM. Países que pretendem adotar o BIM têm desenvolvido e publicado suas estratégias de adoção em concordância com seus mandatos e guias. Essas ações governamentais potencializam a disseminação do BIM (Wong, Wong e Nadeem, 2009).

No processo de implantação e implementação do BIM, os governos podem assumir vários papéis, entre eles: de pesquisador, iniciador e condutor, financiador, educador, demonstrador e regulador. Há países que assumem apenas um desses papéis, outros assumem alguns ou todos eles. Os Estados Unidos da América e Singapura são exemplos de países em que o setor público desempenhou todos esses papéis para a adoção do BIM. O setor público pode desempenhar o papel de regulador na adoção e desenvolver diretrizes para instruir e padronizar implementações em projetos de construção de diversos órgãos, evitando assim conflitos e confusão entre projetos participantes que seguem diferentes padrões BIM (Cheng e Lu, 2015).

O mandato BIM é um impulsionador para o processo de implantação, porém, alcançar a implementação é uma tarefa complexa e de longo prazo. Assim, além de definir os esforços que mais se adequam ao contexto de cada país, deve-se delinear quais os papéis que o governo pode desempenhar e em qual etapa, da jornada de adoção do BIM, eles devem ser exercidos (Jiang *et al.*, 2021).

Em alguns países, como o Reino Unido, Singapura, Finlândia, Noruega e Dinamarca, a abordagem é orientada pelo governo, e nesse processo os papéis desempenhados são mais visíveis a cada etapa. Porém, em países com um ambiente aberto de economia, como no caso dos EUA e Hong Kong, as políticas governamentais são mais difíceis de serem implantadas e a abordagem é geralmente voltada para a indústria. Nesses últimos casos é mais provável que o governo atue como um regulador que controla a implementação do BIM no mercado (Wong, Wong e Nadeem, 2009).

À medida que o mercado amadurece, os papéis do governo, relacionados à implantação, como pesquisador, iniciador e condutor, tornam-se menos importantes para a fase de implementação, onde prevalecem os papéis de educador e demonstrador, até alcançar o nível mais elevado de regulador. Isso pode ser evidenciado pelo fato de que nenhum novo mandato BIM foi lançado na segunda fase em Singapura e no Reino Unido, significando uma grande diferença em relação à primeira fase (Jiang *et al.*, 2021).

No Quadro 1 são apresentadas as definições de atividades referentes aos papéis adotados pelos governos, seguindo os modelos propostos por Cheng e Lu (2015).

Papéis do governo no BIM	Definição de atividades para cada papel do governo
Pesquisador	Compartilhando histórias de sucesso e lições aprendidas. Colaborar ou apoiar instituições de pesquisa.
Iniciador e condutor	Definindo metas e requisitos BIM ou publicando roteiros. Criação de grupos de trabalho ou comitês. Exigindo o uso obrigatório do BIM em projetos.
Regulador	Desenvolvendo diretrizes e padrões BIM.
Educador	Fornecendo programas de treinamento, cursos ou métodos de treinamento em BIM.
Financiador	Fornecendo suporte financeiro para programas ou projetos BIM
Demonstrador	Demonstrando a implementação do BIM através de projetos piloto

Quadro 1. Definição de atividades para os papéis do governo.

Fonte: Adaptado de Cheng e Lu (2015).

MANDATOS BIM NO MUNDO

Os mandatos são documentos prescritos e ditados por uma autoridade pública ou privada, geralmente implementados como exigências contratuais, que identificam as entregas BIM. No âmbito das iniciativas governamentais, a publicação dos mandatos, quase sempre acompanhados por publicações de guias e protocolos, amplia o conhecimento do BIM pelas indústrias garantindo a consistência da implementação (Sacks, *et al.*, 2021).

A Noruega, a Dinamarca e a Finlândia, foram os países europeus pioneiros nas publicações de mandatos BIM de projetos públicos, a partir de 2007. Na sequência, em 2008, a *General Services Administration* (GSA), nos Estados Unidos, anunciou a exigência do BIM para seus projetos. Em 2010 as iniciativas governamentais BIM começam a surgir na Ásia, tendo Singapura e Coréia do Sul como pioneiras no continente. No ano de 2011 o *National Building Specification* (NATSPEC) publica o Guia Nacional BIM australiano, o *NATSPEC National BIM Guide* (NATSPEC, 2022). Em 2022, Tjebane Musonda e Onososen (2022) realizaram uma revisão sistemática dos mandatos BIM e esforços governamentais. A pesquisa mostra que os países do continente africano não apresentam mandatos BIM, o atraso é devido à realidade socioeconômica que incluem, nas palavras dos autores, “a fraca governança das economias africanas e estratégias de desenvolvimento míopes” (Tjebane, Musonda e Onososen, 2022, p. 41).

A ausência ativa dos órgãos governamentais na elaboração de mandatos pode resultar em um cenário em que as associações industriais e grupos de defesa desenvolvam protocolos e padrões, garantindo a interoperabilidade, segurança e eficiência nos setores relacionados à construção (Gajendran e Brewer, 2012).

PLANOS ESTRATÉGICOS E ROADMAPS

Junto com os mandatos, geralmente o governo apresenta um plano estratégico para a adoção do BIM. Esse plano define o percurso que deve ser seguido para o setor, organização ou governo atingir seu objetivo final. Nele são identificadas as metas, os propósitos, os profissionais e *stakeholders* envolvidos e os recursos necessários. As estratégias são acompanhadas de *roadmaps*, ferramentas criadas para oferecer diretrizes às empresas, constituídas por cronograma detalhado e ações específicas. À medida que a organização avança, os *roadmaps* são revisados, ajustando objetivos, planos de ação e requisitos conforme necessário para a evolução da implementação. (Sacks *et al.*, 2021).

O Reino Unido é considerado um líder global na adoção do BIM, desenvolveu um *roadmap* significativo para orientar essa decisão que estabeleceu diretrizes claras para o nível 2 do BIM, envolvendo a colaboração entre as partes interessadas em um projeto por meio da modelagem de informações compartilhadas. No entanto, o nível 3 do BIM, que envolve uma colaboração ainda mais integrada, é um território menos definido (Sacks *et al.*, 2021).

Junto à Estratégia BIM BR, lançada em 2018, foi apresentada uma proposta de *roadmap* com a evolução de implantação do BIM no Brasil, em um período de 10 anos (2018-2028), especificando metas nos setores de: governança, infraestrutura tecnológica e inovação, arcabouço legal, regulamentação técnica, investimentos, capacitação, indução pelo governo federal e comunicação. Em janeiro de 2024, o governo federal publicou o Decreto nº11.888 dispondo sobre a reformulação da Estratégia BIM BR. (Brasil, 2024).

METODOLOGIA DE PESQUISA

O projeto dessa pesquisa surge a partir da disseminação do BIM no Brasil. Trata-se de uma pesquisa exploratória baseada em referencial teórico sobre o papel de um governo na adoção do BIM com um estudo comparativo entre países considerados como líderes mundiais na implementação e o caso do Brasil. A pesquisa visa responder as seguintes questões: dentre os papéis de governo identificados nos países pioneiros, para a implementação do BIM, quais o Brasil tem adotado? E como essas iniciativas podem contribuir no processo futuro de adoção do BIM no âmbito federal e em todos os entes estaduais e municipais brasileiros?

O objetivo desse estudo é descrever o processo de adoção do BIM em três países pioneiros, estudados por Jiang *et al.* (2015): Reino Unido, Singapura e Estados Unidos da América, identificando os papéis adotados pelos governos ao longo das etapas, e apresentando como estudo, o processo de implementação no Brasil, a partir de esforços do governo federal brasileiro.

A revisão teórica, baseada em pesquisa semiestruturada, foi desenvolvida a partir de referências bibliográficas, que apresentassem estudos sobre o assunto, palavras-chave e que fossem de literaturas relevantes. E em específico, a identificação dos papéis adotados pelos governos na proposta apresentada por Cheng e Lu (2015) e na análise de Jiang *et al.* (2021). Incluindo também informações oficiais de sites governamentais.

IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NO REINO UNIDO

Os esforços governamentais para difusão do BIM no Reino Unido têm um longo contexto histórico e apresentam como marco a publicação do relatório *Construction The Team de Latham* (1994). A partir de então, as autoridades políticas priorizaram os estudos de BIM na área da construção civil e estão continuamente desenvolvendo estratégias para melhorar o desempenho do setor. A primeira estratégia nacional, publicada em 2011, apresentou, entre

seus conceitos, a importância de processos mais coordenados, especificados e projetados, para atendimento ao cliente público (Kassem e Amorim, 2015).

No Quadro 2 são apresentadas as principais iniciativas governamentais na adoção do BIM no Reino Unido, relacionado a criação de órgãos (grupos), mandatos e estratégias.

Iniciativas governamentais Reino Unido	Órgãos (grupos) / Mandatos / Estratégias
Órgão/grupo responsável pela implantação	-Órgão consultivo <i>Construction Project Information Comitee (CPIC)</i> (antes de 2010)
Estratégia BIM	- <i>Government Construction Strategy (GCS)</i> (2011-2015) - <i>Government Construction Strategy (GCS)</i> (2016-2020)
Órgão/grupo responsável por publicações	- <i>BIM Task Group (BTG)</i> (2011) - <i>Construction Industry Council (CIC)</i> (2013) - <i>Center for Digital Built Britain (CDBB)</i> (2017)
Publicações/ mandatos BIM	- <i>Plan of Works (PoW)</i> (2011) - <i>Government Soft Landings (GSL)</i> (2012) - <i>BIM Protocol V1</i> (2013) - <i>Best Practice Guide BPG</i> (2013) - <i>Roadmap to 2030</i> (2021)
Órgão/grupo responsável pela implementação	- <i>BIM 2050 Group</i> (2012)

Quadro 2. Iniciativas governamentais na adoção do BIM no Reino Unido

Fonte: Autores, adaptado de Zapp, Magalhães e Scheer (2024)

No Quadro 3 são apresentadas iniciativas governamentais na adoção do BIM no Reino Unido e os papéis assumidos pelo governo no processo de implementação.

Papéis do governo	Iniciativas governamentais no Reino Unido
Pesquisador	2011 – Criação do <i>BIM Technologies Alliance</i> , com função de desenvolver tecnologias avançadas e propor protocolos da indústria e procedimentos e a interoperabilidade entre as partes interessadas.
	2012 - Foi criado o <i>BIM 2050 Group</i> , responsável por pesquisas.
	2017 – Criação CDBB, para desenvolver redes para pesquisadores, lançar programas, financiar estudos e promover investigação em gêmeos digitais.
	2018 – Criação do <i>Construction Innovation Hub</i> (CHI), com foco na fabricação off-site para construção, desenvolvendo e comercializando tecnologias digitais.
Iniciador e condutor	2011 - Governo publicou a 1ª estratégia - GCS (2011-2015), BIM nível 2.
	2011 – Órgão consultivo CPIC criou o <i>BIM Task Group</i> (BTG), que estabeleceu dois grupos BIM: o “ <i>BIM4 Groups</i> ” e “ <i>BIM Regions</i> ”.
	2016 – Governo publicou a 2ª estratégia - GCS (2016-2020), BIM nível 3.
Regulador	2011 - BTG, grupo dedicado também à publicação de orientações e normas para a implementação do BIM nível 2.
	2011 - Criação do PoW, um guia de diretrizes para entregas de etapas de projetos em BIM.
	2012 – Criação do GSL, documento que visa avaliar o desempenho dos ativos construídos em conformidade com o projeto.
	2013 – <i>BIM Protocol V1</i> , responsável por identificar requisitos BIM que as equipes de projeto deveriam atender.
	2013 - BPG, guia de boas práticas para seguro de responsabilidade civil profissional ao usar BIM V1, resumiu os principais riscos que as seguradoras de profissionais enfrentariam em projetos BIM.
2017 – Criação do CDBB, que publica normas para gestão de informação interoperabilidade, como os recentemente lançados <i>Gemini Principles</i> e a ISO19650 – Gestão da informação utilizando BIM.	
Educador	2016 – Criação do <i>UK BIM Alliance</i> (UKBIMA), opera o <i>BIM Academic Forum</i> que promove o treinamento, aprendizado e pesquisa do BIM em cursos.
	2017 – CDBB, que desenvolve também módulos de treinamento eletrônico para tomadores de decisão de alto nível.
	2018 – Criação do <i>Home Nations Working Group</i> (HNWG), que visa ajudar os usuários BIM a implementar padrões adequados aos seus modos de negócios.
Financiador	2011 - Governo do Reino Unido.
Demonstrador	2016 - Foi criado o <i>Public Sector BIM Working Group</i> (PSBWG), com o objetivo de apoiar a transição para o BIM Nível 2 em departamentos governamentais.
	2016 – UKBIMA, que tem como objetivo também de implementar o BIM nos setores público e privado na indústria da construção.
	2017 – CDBB, atua coletando as melhores práticas BIM através da criação de uma biblioteca digital, desenvolve ferramentas e organiza eventos BIM.
	2018 – HNWG, para aplicar Tecnologias BIM e <i>off-site</i> em vários projetos de edifícios públicos para locação.

Quadro 3. Papéis do governo Reino Unido na adoção do BIM

Fonte: Autores adaptado de Jiang *et al.* (2021) e Cheng e Lu (2015).

A adoção do BIM no Reino Unido foi apoiada por vários grupos estabelecidos e geridos pelo governo central. Esses grupos atuaram com diferentes papéis em todas as etapas de implantação e implementação do BIM no país (Jiang *et al.*, 2021).

IMPLEMENTAÇÃO DO BIM EM SINGAPURA

Diferentemente do Reino Unido, que tornou obrigatório o uso quando a meta do BIM foi inicialmente estabelecida, Singapura exigiu o uso apenas após dois anos de prática e demonstração em projetos piloto de edifícios públicos. Singapura também forneceu fundos para projetos e empresas qualificadas desde que o mandato BIM foi estabelecido, o que não ocorreu no Reino Unido (Jiang *et al.*, 2021).

No Quadro 4 são apresentadas as principais iniciativas governamentais na adoção do BIM em Singapura, relacionado a criação de órgãos (grupos), mandatos e estratégias.

Iniciativas governamentais Singapura	Órgãos (grupos) / Mandatos / Estratégias
Órgão/grupo responsável pela implantação	- <i>Building and Construction Authority</i> (BCA) (2010)
Estratégia BIM	- Primeiro roteiro BIM (2010–2015) - Segundo roteiro BIM (2016-2020)
Órgão/grupo responsável por publicações	- <i>Building and Construction Authority</i> (BCA) (2010)
Publicações/ mandatos BIM	- <i>Singapore BIM Guide</i> (2012) - <i>BIM Essential Guides Series</i> (2013)
Órgão/grupo responsável pela implementação	- Criação do <i>Center for Construction IT</i> (CCIT)

Quadro 4. Iniciativas governamentais na adoção do BIM em Singapura

Fonte: Autores

No Quadro 5 são apresentadas as principais iniciativas governamentais na adoção do BIM em Singapura e os papéis assumidos pelo governo no processo de implementação.

Papéis do governo	Iniciativas governamentais em Singapura
Pesquisador	2016 – Governo elenca a <i>research and development</i> (R&D) como uma das cinco principais estratégias para implementação do BIM.
Iniciador e condutor	2010 – A autoridade BCA, desenvolveu seu primeiro roteiro BIM (2010-2015) para impulsionar o uso em 80% da indústria da construção até 2015.
	2016 – A autoridade BCA, desenvolveu seu segundo roteiro BIM (2016-2020) e mudou o foco para BIM no gerenciamento de instalações e ativos.
	2016 – Criação de cinco novas estratégias: BIM para gestão de instalações e <i>smart cities</i> , colaboração em <i>BIM virtual design and construction</i> (VDC), <i>BIM for design for manufacturing and assembly</i> (DfMA).
Regulador	2012 - Criação do <i>Singapore BIM Guide</i> pelo BCA
	2013 - Criação do <i>BIM Essential Guides Series</i> pelo BCA.
	2016 – Emissão de novos guias de código BIM para DfMa, VDC e entrega de informações de ativos sequencialmente.
Educador	2011 – Criação do <i>Center for Construction IT</i> (CCIT) que ofereceu cursos de treinamento BIM, programas de extensão e certificações de modelagem BIM.
	2016 – Criação de novos programas de treinamento em todos os níveis.
Financiador	2010 – BCA forneceu fundos BIM para empresas e projetos qualificados.
Demonstrador	2010 – BCA coopera com entidades na utilização do BIM em projetos públicos.

Quadro 5. Papéis do governo Singapura na adoção do BIM

Fonte: Autores adaptado de Jiang *et al.* (2021) e Cheng e Lu (2015).

Em Singapura, o *Building and Construction Authority* (BCA), desenvolveu dois roteiros, no primeiro roteiro (2010-2015) lançou guias de diretrizes BIM, como o *Singapore BIM Guide* e o *BIM Essential Guide Series*, criou o *Center for Construction IT* (CCIT). Nesse processo, o BCA atuou como iniciador, educador, impulsionador e demonstrador. Já no segundo roteiro em Singapura (2016-2020), o BCA assume papel proeminente de educador e regulador (Jiang *et al.*, 2021).

IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NOS EUA

O setor público dos Estados Unidos, representado por diversas organizações, criou comitês BIM, lançou programas, realizou vários treinamentos e conferências. Sendo considerado atualmente o maior produtor e consumidor de BIM, a adoção nesse país ocorre não apenas pela mobilização de organizações governamentais, mas diversos níveis do setor público, responsáveis por elaborar seus próprios programas e metas (Cheng e Lu, 2015).

No Quadro 6 são apresentadas as principais iniciativas governamentais na adoção do BIM nos EUA, relacionado a criação de órgãos (grupos), mandatos e estratégias.

Iniciativas governamentais EUA	Órgãos (grupos) / Mandatos / Estratégias
Órgão/grupo responsável pela implantação	(não há centralização)
Estratégia BIM	(não há estratégia nacional)
Órgão/grupo responsável por publicações	- <i>United States General Services Administration</i> (GSA) (2003). -O <i>National Institute of Building Sciences</i> (NIBS) criou o Comitê do projeto <i>National Building Information Modeling Standard</i> (NBIMS-USTM) (2007)
Publicações/ mandatos BIM	- O <i>United States General Services Administration</i> (GSA) institui o Programa Nacional 3D-4D-BIM (2003). -Publicações dos padrões do <i>National Institute of Building Sciences</i> (NIBS) (2007).
Órgão/grupo responsável pela implementação	(não há centralização)

Quadro 6. Iniciativas governamentais na adoção do BIM nos EUA

Fonte: Autores, adaptado de Zapp, Magalhães e Scheer (2024)

Considerando que os EUA apresentam um sistema federal com descentralização política, não há uma agência ou organização responsável por gerenciar nacionalmente a disseminação do BIM. Sendo assim, o governo desempenhou mais o papel de regulador, onde cada governo local é responsável por criar seus grupos de trabalho e mandatos. Devido a esse sistema de economia, alguns estados desenvolveram e adotaram seus próprios padrões, como por exemplo, o estado de Wisconsin, que elaborou diretrizes para projetos lançados no estado em 2012 (Jiang *et al.*, 2021).

No Quadro 7 são apresentadas as principais iniciativas governamentais na adoção do BIM nos EUA e os papéis assumidos pelo governo no processo de implementação.

Quadro 7. Papéis do governo dos EUA na adoção do BIM

Fonte: Autores adaptado de Jiang *et al.* (2021) e Cheng e Lu (2015).

Papéis do governo	Iniciativas governamentais nos EUA
Pesquisador	2010 – <i>US Army Corps of Engineers</i> (USACE) recomendaram a implementação do BIM para a operação do ciclo de vida de novos projetos de construção utilizando plataformas <i>Autodesk e Bentley</i> .
Iniciador e condutor	<p>Década de 1970 – Fase inicial o governo agiu como um iniciador para liderar a indústria AEC.</p> <hr/> <p>2003 – GSA, instituiu o primeiro Programa Nacional 3D-4D-BIM.</p> <hr/> <p>2007 – Criação da NIBS, agência reguladora nacional que trabalha na integração do governo, indústria, pesquisadores e trabalhadores em práticas BIM.</p>
Regulador	<p>2003 – Esforços do governo de regulamentar a prática BIM através de padrões/diretrizes locais.</p> <hr/> <p>2006 – GSA inicia a publicação diretrizes BIM capazes de cobrir todo o ciclo de vida de projetos que aplicam BIM. Até 2017 oito séries de diretrizes foram elaboradas.</p> <hr/> <p>2007 - Protocolo de Informação, Exposição E201™–2007, Protocolo de Dados Digitais, Exposição C106™–2007, Acordo de Licenciamento de Dados Digitais, Implementação para Apoiar, Transformação MILCON, Projetos de Obras Civis dentro dos Estados Unidos e Corpo de Engenheiros do Exército.</p> <hr/> <p>2007 – A GSA exigiu que todos projetos que utilizassem BIM deveriam ser submetidos ao escritório para aprovação final. E todos os projetos de propriedade da GSA foram incentivados a implantar tecnologias 3D, 4D e BIM.</p> <hr/> <p>2007 – O NIBS estabeleceu o Comitê do projeto NBIMS-USTM para desenvolver os padrões BIM nacionais e discutir a possibilidade de incorporação nos currículos universitários.</p>
Educador	<p>2006 – Centro de treinamento do <i>US Army Corps of Engineers</i> (USACE).</p> <hr/> <p>2014 – NIBS postou o primeiro curso on-line sobre o recém-lançado <i>Building Sciences Online Academy</i>.</p>
Financiador	Não há evidências de financiamento do governo
Demonstrador	2010 – NBIMS-US sediou o primeiro fórum BIM para explorar e entregar melhorias do BIM por meio de educação e práticas.

CONTEXTO BIM NO BRASIL POR INICIATIVAS GOVERNAMENTAIS

O governo federal brasileiro, há anos desenvolve ações para a disseminação do BIM, em entidades públicas, na execução direta e indireta de obras e serviços de engenharia (Magalhães, 2021). Porém, diferentemente dos países pioneiros apresentados, o processo de adoção do BIM no Brasil está ocorrendo de maneira mais lenta (Zapp, Magalhães e Scheer, 2024). No Quadro 8 é apresentado um cronograma com as principais ações referentes à implantação e implementação no Brasil, desde as primeiras iniciativas, até os dias atuais.

Ano	Ações do governo brasileiro na adoção do BIM
2009	Por iniciativa do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), foi criada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a Comissão de Estudo Especial (CEE) do BIM, ABNT/CEE-134.
2010	Publicada a primeira norma sobre BIM: a ABNT NBR ISO 12006-2:2010 Construção de edificação - Organização de informação da construção - Parte 2: Estrutura para classificação de informação, o primeiro passo para a adoção do BIM no Brasil, 2003 – GSA, instituiu o primeiro Programa Nacional 3D-4D-BIM.
2017	Governo Federal criou o Comitê Estratégico de Implementação do BIM (CE-BIM), composto por representantes de sete ministérios.
	Lançadas as coletâneas de guias, em aplicações BIM (ABDI-MDIC, 2017), e da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2017).
2018	Decreto nº 9.377/18, institui a Estratégia BIM BR com o objetivo de renovar a indústria e promover mais transparência no setor de obras públicas.
	Atualização da norma ABNT NBR ISO 12006-2:2018
2019	Decreto nº9.983/19 substituiu o Decreto nº 9.377/18 alterando a formação do Comitê Gestor (CG-BIM).
2020	Decreto nº 10.306/20 que estabeleceu a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada por órgãos e entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional.
2021	Publicada a Nova Lei de Licitações e Contratos nº14.133/21. Entrando em vigor no final do ano de 2023. Em seu Art. 19 é previsto o uso do BIM como preferencial nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura.
2022	Em 2022, o Governo Federal lança o programa Construa Brasil para melhorar o ambiente de negócios do setor construtivo e incentivar sua modernização. Dentre as metas do programa encontram-se a difusão do BIM.
2024	Publicado o Decreto Nacional nº 11.888/24, que dispõe sobre a reformulação da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, com onze objetivos estratégicos, e institui outro Comitê Gestor (CG-BIM).

Quadro 8. Ações do governo brasileiro na adoção do BIM

Fonte: Autores, adaptado de Zapp, Magalhães e Scheer (2024)

Em concordância às exigências nacionais, alguns estados brasileiros já elaboraram seus próprios decretos de estratégias à implantação e disseminação do BIM, como por exemplo: o estado do Rio de Janeiro, através do Decreto nº46.471/18, o estado do Paraná, através do Decreto nº3.080/19, o estado de Minas Gerais, através do Decreto nº48.146/21, o estado de Santa Catarina, através do Decreto nº1.370/21 e o estado do Rio Grande do Sul através do Decreto nº 57.324/23.

Em 2018 foi lançada a Plataforma BIMBR, como resultado de ação conjunta entre o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). O portal, possui conteúdo dinâmico sobre a Modelagem da Informação da Construção e abriga a Biblioteca Nacional BIM (BNBIM), com o objetivo de se tornar um repositório de bibliotecas virtuais BIM no Brasil (BIM BR, 2024).

A Escola Nacional de Administração Pública (ENAP) desempenha a função de promover o conhecimento e a inovação, proporcionando diversas opções de capacitação aos agentes públicos. Nessa missão, oferece também cursos direcionados ao aprendizado de processos em BIM (ENAP, 2024).

ANÁLISE E DISCUSSÕES

Na análise de adoção do BIM nos países estudados, observa-se que esse processo parte de iniciativas governamentais. Essas iniciativas, geralmente, são iniciadas pela definição dos objetivos, elaboração de estratégias, mandatos, guias e protocolos. Além disso, é usual ter um comitê de apoio à implementação do BIM. Outro ponto em comum é o uso do poder de compra do setor público, exigindo que as contratações de obras públicas adotem o BIM de forma gradual.

Assim como ocorreu nos países pioneiros apresentados, o governo brasileiro também tem adotado iniciativas na implementação do BIM, conforme apresentado no Quadro 9, as principais iniciativas, relacionadas a criação de órgãos (grupos), mandatos e estratégias.

Iniciativas governamentais Brasil	Órgãos (grupos) / Mandatos / Estratégias
Órgão/grupo responsável pela implantação	-Associação Brasileira de Normas Técnicas e Comissão de Estudo Especial (2009) ABNT/CEE-134 -Comitê Estratégico de Implementação do BIM (CE-BIM) (2017) -Comitê Gestor (CG-BIM) (2019).
Estratégia BIM	-Estratégia BIM BR (2018, 2019 e Decreto nº11.888/24)
Órgão/grupo responsável por publicações	-Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI-MDIC) (2017)
Publicações/ mandatos BIM	-Guias do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI-MDIC) (2017) -Decreto nº10.306/20 -Lei nº14.133/21
Órgão/grupo responsável pela implementação	-Comitê Gestor (CG-BIM) (2024)

Quadro 9. Iniciativas governamentais na adoção do BIM no Brasil.

Fonte: Autores, adaptado de Zapp, Magalhães e Scheer (2024)

De acordo com o Quadro 9, que apresenta as principais iniciativas relacionadas a criação de órgãos (grupos), mandatos e estratégias, observa-se que o governo federal brasileiro realizou poucas publicações em nível nacional, como decretos federais e os guias BIM ABDI-MDI. Outras publicações lançadas no Brasil foram desenvolvidas por entidades que não pertencem à administração pública direta do governo federal, ou são específicas para o atendimento de alguns órgãos públicos nacionais. Como exemplo das publicações: do DNIT, SAC e MInfra, e de governos estaduais, como no caso do Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Essa descentralização de publicações pode ser observada também no modelo de implantação dos Estados Unidos da América.

No Quadro 10 são apresentadas as principais iniciativas governamentais na adoção do BIM no Brasil e os papéis assumidos pelo governo federal no processo de implementação

Quadro 10. Iniciativas governamentais na adoção do BIM no Brasil.

Papéis do governo	Iniciativas governamentais no Brasil
Pesquisador	2020 - Programa Construa Brasil (2020-2024).
Iniciador e condutor	2009 – Criação da Comissão de Estudo Especial (CEE) do BIM, ABNT/CEE-134 através do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
	2017 - Criação do Comitê Estratégico de Implementação do BIM (CE-BIM).
	2018, 2019 e 2024 – Criação e reformulação da Estratégia BIM BR.
	2020 – Publicação do Decreto nacional nº 10.306/20.
Regulador	2010, 2018 - ABNT NBR ISO 12006-2:2010, Sistema de Classificação da Informação da Construção.
	2017 – Início da publicação da coletânea de guias ABDI-MDIC.
	2021 - Lei de Licitações e Contratos nº14.133/21
Educador	Consulta de 2024 – Cursos e treinamentos em BIM na Escola Nacional de Administração Pública (ENAP).
	2020 - Programa Construa Brasil (2020 – 2024)
	2020 – Lançamento na plataforma BIMBR dos cursos básicos “Democratizando o BIM”
Financiador	Projetos de órgãos federais relacionados ao BIM são realizados a partir de recursos orçamentários e com vínculo ao governo federal brasileiro.
Demonstrador	2020 – Implantação BIM em alguns órgãos como DNIT, SAC, Infraero, Exército e Aeronáutica.

Fonte: Autores

Observando os Quadros 9 e 10, nota-se que no Brasil os esforços governamentais estão desenvolvendo componentes para a adoção do BIM, seguindo premissas dos países pioneiros, porém, o processo está ocorrendo de maneira mais lenta. Nos países estudados o processo de implantação e implementação do BIM foi contínuo, enquanto que no Brasil a primeira iniciativa surgiu em 2009 e a segunda apenas em 2017, mostrando um grande período de estagnação.

A exemplo do que ocorreu no Reino Unido e em Singapura, à medida que o mercado se desenvolve, o governo deixa de assumir o papel de iniciador e condutor, tornando-se principalmente regulador. No caso dos Estados Unidos da América o papel do governo federal foi predominantemente de regulador ao longo de todas as etapas. Quanto aos demais papéis, de educador, pesquisador, demonstrador e financiador, observa-se que em todos os países, assim como no Brasil, ocorrem concomitantemente, em atendimento às necessidades governamentais.

A partir de 2018, com a publicação do Decreto nº 9.377/18, que institui a Estratégia BIM BR, o processo de adoção do BIM no Brasil se tornou crescente, e o governo federal assumiu todos os papéis simultaneamente. Como iniciador e condutor criou grupos de estudos, comitês estratégicos, publicou decretos e está reformulando a estratégia nacional em atendimento às demandas vigentes. Como regulador publicou guias, normas e leis. Como educador e pesquisador promove cursos de treinamento e formação, cria programa de incentivo e plataforma de acesso às informações. Como demonstrador publicou o Decreto nº 10.306/20 que estabeleceu a implantação do BIM em alguns projetos pilotos de órgãos federais. E, como financiador, o governo federal atua ativamente em projetos de órgãos federais relacionados a adoção do BIM.

CONCLUSÃO

Esse trabalho visa apresentar um panorama do processo de adoção do BIM em alguns países pioneiros, a partir de esforços governamentais, e comparar como esse processo está acontecendo no Brasil. Para isso, esse artigo parte do estudo realizado por Cheng e Lu (2015) sobre a definição de papéis do governo na adoção do BIM e do estudo de Jiang *et al.* (2021) sobre a identificação desses papéis no Reino Unido, Singapura e Estados Unidos da América, países pioneiros na implantação do BIM, que desenvolveram roteiros diferenciados entre si e todos eficientes.

Os papéis identificados por Cheng e Lu (2015) são os de: pesquisador, iniciador, condutor, regulador, educador, financiador e demonstrador. Nos países estudados, esses papéis são representados por iniciativas governamentais como, em: publicações, mandatos, estratégias, formação de grupos de trabalhos, entre outros. Que ocorrem constantemente ao longo do processo de implantação e implementação do BIM.

No Brasil, com a análise das iniciativas e papéis do governo federal, observa-se que o roteiro de adoção do BIM segue premissas mundiais, porém, com maior lentidão. Apesar de um grande período de estagnação, desde a primeira iniciativa ocorrida em 2009, de criação da comissão de estudo ABNT/CEE-134, a publicação do Decreto nº 9.377/18, do Decreto nº 10.306/20, da Lei nº 14.133/21 e do Decreto nº 11.888/24, promoveram um avanço que está incentivando muitas organizações públicas e privadas a se envolverem no processo.

Assim como no Reino Unido e Singapura, a abordagem de adoção do BIM é orientada pelo governo, e nesses modelos os papéis desempenhados são mais visíveis a cada etapa. Essa pesquisa mostra que o governo federal brasileiro vem assumindo, mesmo que vagarosamente, todos os papéis em suas iniciativas de implantação e implementação do BIM. Porém, por se tratar de um país com grande extensão territorial e diferenças econômicas entre suas regiões, as iniciativas governamentais devem surgir de entes federados estaduais e municipais para que seja alcançado um panorama equilibrado em todo o país.

Agradecimentos

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Referências Bibliográficas

ABDI-MDIC. **Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Guias BIM ABDI-MDIC.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://plataformabimbr.abdi.com.br/guias-normas>. Acesso em: 30 fev. 2024.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 12006-2:2018:** Construção de edificação - Organização de informação da construção, Parte 2: Estrutura para classificação, 2ª edição. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ARIONO, B.; WASESA, M.; DHEWANTO, W. Os Drivers, Barriers, and Enablers of Building Information Modeling (BIM) Innovation in Developing Countries: Insights from Systematic Literature Review and Comparative Analysis. **Buildings**, Switzerland, v. 12, n. 11, p. 1912, 2022. DOI:10.3390/buildings12111912 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/365250589_The_Drivers_Barriers_and_Enablers_of_Building_Information_Modeling_BIM_Innovation_in_Developing_Countries_Insights_from_Systematic_Literature_Review_and_Comparative_Analysis. Acesso em: 05 ago.2024.

BIM BR, **Plataforma BIM BR**. Brasília, DF. Disponível em: <https://plataformabimbr.abdi.com.br/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

BRASIL. Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018. Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Brasília, DF: **Diário Oficial da União** 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9377.htm. Acesso em: 13 jul. 2024.

BRASIL. Decreto Nº9.983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm. Acesso em 14 jul. 2024.

BRASIL. Decreto Nº10.306 de 2 de abril de 2020. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRASIL. Decreto Nº11.888 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 do Building Information Modelling – BIM BR. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d11888.htm. Acesso em: 17 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de Abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 25 mar. 2024.

BRASIL. **Projeto Construa Brasil**, Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/ambiente-de-negocios/competitividade-industrial/construa-brasil>. Acesso em: 10 de agosto de 2024.

CATELANI, W. S.; SANTOS, E. T. Normas brasileiras sobre BIM. **Revista Concreto & Construções**, v. 44, n. 84, p. 54-59, 2016. Disponível em: https://ibracon.org.br/Site_revista/Concreto_Construcoes/ebook/edicao84/files/assets/basic-html/page54.html. Acesso em: 18 jul. 2024.

CBIC Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Fundamentos BIM – Coletânea: CBIC**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://cbic.org.br/faca-o-download-da-coletanea-bim-no-site-da-cbic/>. Acesso em: 28 mar. 2024.

CHENG J.C.P.; LU Q. A review of the efforts and roles of the public sector for BIM adoption worldwide. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**, v. 20, p. 442-478. Out. 2015. DOI: <http://www.itcon.org/2015/27>, 2015. Acesso em: 15 fev. 2024.

DE BRITO, D. M. **Fatores críticos de sucesso para implantação de Building Information Modelling (BIM) por organizações públicas**. 2019. 193p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, 2019.

ENAP, **Escola Nacional de Administração Pública**. Brasília, DF. Disponível em: <https://enap.gov.br/pt/busca?searchword=&tipo=cursos>. Acesso em: 15 de ago. 2024.

ESTRATÉGIA BIM BR. **Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling.**

Brasília, DF: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/building-information-modelling-bim/26-11-2018-estrategia-BIM-BR-2.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2024.

EUBIM Task Group, **Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector.** Reino Unido, 2018. Disponível em: <https://eubim.eu>. Acesso em: 15 jan. 2024.

GAJENDRAN, T.; BREWER, G. Building Information Modelling (BIM): Australian Perspectives and Adoption Trends. **Centre for Interdisciplinary Built Environment Research – CIBER.** Tasmania, Australia, 2012. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/316374905_Building_Information_Modelling_BIM_Australian_Perspectives_and_Adoption_Trends. Acesso em: 20 jul. 2024.

JIANG, R.; WU, C.; LEI, X.; SHEMERY, A.; HAMPSON, K.D.; WU, P. Government efforts and roadmaps for building information modeling implementation: lessons from Singapore, the UK and the US.

Engineering Construction and Architectural Management, v. 29 n. 2, p. 782-818. Mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2019-0438>. Acesso em: 10 fev. 2024.

KASSEM, M.; AMORIM, S.R.L. **Diálogos setoriais para BIM: Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia.** Relatório produzido como parte do estudo: Experiences Exchange in BIM – Building Information Modeling, Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://eubdialogues.com/sites/default/files/acoes/documentos/bim.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2024.

MAGALHÃES, R. M. **Um Instrumento de avaliação da prontidão organizacional BIM.** 2021. 176p. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Gestão, Produção e Meio Ambiente, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 2021.

MINAS GERAIS, **Decreto Estadual Nº 48.146 de 02 de março de 2021.** Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 2021. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/DEC/48146/2021/>. Acesso em: 26 fev. 2024.

NATSPEC, **National BIM Guide.** Estados Unidos da América, 2022. Disponível em:

https://bim.natspec.org/images/NATSPEC_Documents/NATSPEC_National_BIM_Guide_2022-10_Web.pdf. Acesso em: 17 maio 2024.

PARANÁ. Decreto Estadual Nº 3.080 de 15 de outubro de 2019. **Diário Oficial do Estado do Paraná.** Curitiba, PR, 2019. Disponível em:

<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto?action=exibir&codAto=227620&indice=1&totalRegistros=9&dt=10.10.2021.16.16.25.752>. Acesso em: 20 jan. 2024.

RIO DE JANEIRO. **Decreto Estadual Nº 46.471 de 24 de outubro de 2018.** Rio de Janeiro, RJ, 2018. Acesso em: <http://portal.mec.gov.br/pec-g/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/59841-parecer-ces-2018>. Acesso em: 15 jul. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Nº 57.324 de 20 de novembro de 2023. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul,** Porto Alegre, RS, 2023. Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=927340>. Acesso em: 23 jul. 2024.

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual Nº 1.370 de 13 de julho de 2021**. Florianópolis, SC, 2021. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/normas/estadual/santa-catarina/decreto/2021_38_24.html?pag=6&ordenacao=crescente#google_vignette. Acesso em: 15 mar. 2024.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v. 18, n. 3, p. 357-375. Maio 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SUCCAR, B.; KASSEM M. Macro-BIM adoption: Conceptual structures, **Automation in Construction**, v. 57, 2015, p. 64-79, ISSN 0926-5805. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.04.018>. Acesso em 20 jul.2024

SACKS, R.; EASTMAN; C.; LEE, G.; TEICHOLZ, P. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2021. 585 p

TJEBANE, M. M.; MUSONDA, I.; ONOSOSEN, A. Building Information Modelling Mandates and Government Efforts: A Systematic Review. Trabalho apresentado na: **The Twelfth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-12)**, Amã, Jordânia. ID-37, p.16-19. Maio 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/364353104>. Acesso em: 24 maio 2024.

WONG, A.K.D.; WONG, F.K.W.; NADEEM A. Attributes of Building Information Modelling implementations in various countries. **Architectural Engineering and Design Management**, v.6, p. 288-302. Nov. 2010. DOI: <http://doi.org/10.3763/aedm.2010.IDDS6>. Acesso em 15 fev. 2024.

ZAPP, L. O.; MAGALHÃES, R. M.; SCHEER, S. Perspectivas de implementação do BIM no Brasil e o caso do estado do Paraná. In: **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 20., 2024. Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2024. p. 1–12. DOI: 10.46421/entac.v20i1.5866. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/5866>. Acesso em: 22 out. 2024.

Luciana Ormond Zapp
zappluciana@gmail.com

Rachel Madeira Magalhães
rachelmagalhaes@id.uff.br

Sergio Scheer
sergioscheer@gmail.com