

AVALIAÇÃO DE PAPÉIS E MECANISMOS GOVERNAMENTAIS PARA DISSEMINAÇÃO DO BIM NO SETOR AECO

Evaluation of governmental roles and mechanisms for BIM dissemination in the AECO sector

Douglas Malheiro de Brito
Universidade Federal da Bahia | Salvador, BA | douglas_ssa@hotmail.com

Emerson de Andrade Marques Ferreira
Universidade Federal da Bahia | Salvador, BA | ferreira.eam@gmail.com

Dayana Bastos Costa
Universidade Federal da Bahia | Salvador, BA | dayanabcosta@ufba.br

RESUMO

A crescente disseminação mundial da Modelagem da Informação da Construção através do setor de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) pelas empresas privadas e também pelas organizações públicas tem aumentado a importância dos papéis governamentais nessa propagação. O principal objetivo desse estudo é avaliar os principais papéis e mecanismos governamentais para disseminação do BIM, baseado na percepção de profissionais do setor AECO brasileiro. A metodologia inclui uma revisão da literature sobre os papéis governamentais para adoção do BIM, o desenvolvimento de questionários digitais para avaliação e a realização de um levantamento com 69 profissionais brasileiros, dentre gestores públicos, acadêmicos e especialistas. Os resultados compreendem a avaliação de seis papéis governamentais que podem ser exercidos pelo setor público e sete mecanismos que podem ser aplicados para disseminação do BIM no setor AECO.

Palavras-chave: Papéis Governamentais; Adoção do BIM; Disseminação; Setor AECO.

ABSTRACT

The growing Building Information Modelling (BIM) dissemination in the world through the Architecture, Engineering, Construction and Operation (AECO) sector by the private sector and also by the public organizations has increased the importance of government roles in this spread. The main objective of this study is to evaluate the main governmental roles and mechanisms for BIM dissemination in the sector, based on the perception of Brazilian AECO professionals. The methodology includes a literature review on government roles for BIM adoption, development of digital questionnaire for evaluation and conducting a survey with 69 Brazilian professionals, among public managers, academics and experts. The results include the evaluation of six government roles that can be exercised by the public sector and seven mechanisms that can be applied for BIM dissemination throughout AECO sector.

Keywords: *Governmental Roles; BIM Adoption; Dissemination; AECO Sector.*

1 INTRODUÇÃO

O setor de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) vivencia uma transformação de processos e paradigmas, migrando da documentação baseada em representações CAD 2D para o protótipo digital e o fluxo de trabalho colaborativo. *Building Information Modelling* (BIM) é fundamentado em um modelo coordenado e rico em informações, possibilitando análises, simulações e a construção virtual (EASTMAN *et al.,* 2011).

Pesquisas anteriores (EASTMAN *et al*., 2011; EADIE *et al.,* 2013; GANAH; JOHN, 2013; SACKS *et al.,* 2016) indicaram que os proprietários e o setor público podem ser os maiores beneficiários do BIM, obtendo vantagens durante as fases iniciais e, principalmente, na manutenção e operação. Dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2015 revelaram que o setor brasileiro movimentou R$ 354,4 bilhões, sendo que cerca de 30% vieram de empreendimentos públicos, evidenciando uma importante participação governamental (IBGE, 2017).

BRITO, D., FERREIRA, E.; COSTA, D. 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., 2019, Campinas, SP. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2019. Disponível em: https://antaceventos.net.br/index.php/sbtic/sbtic2019/paper/view/184

Caerteling *et al.* (2013) estudaram a importância do papel governamental de liderança no desenvolvimento e difusão de tecnologias, sendo importante fator externo que supera barreiras regulatórias e reúne os principais *stakeholders*. Cheng e Lu (2015) consideram que o setor público desempenha papel primário na condução da indústria para a adoção do BIM. Baseado na análise e na comparação entre adoções de 14 países, eles identificaram seis papéis principais a serem exercidos pelos governos: iniciador/condutor; regulador; educador; agente financiador; demonstrador; e pesquisador, conforme Figura 1.

De acordo com Cheng e Lu (2015), a maior diferença da disseminação do BIM nos Estados Unidos em relação a outros países pode estar na contribuição dada por diferentes níveis do setor público norte-americano, que publicaram normativos para adoção. Além de estabelecer metas para utilização, as organizações também criam grupos de trabalho ou comitês para suporte a adoção, visando criar um entendimento comum e uma abordagem consistente por meio de regulamentos que instruam e padronizem, evitando conflitos entre o setor.

Figura 1: Papéis Governamentais para disseminação do BIM



Fonte: O Autor traduzido de Cheng e Lu (2015).

Taborda e Cachadinha (2012) investigaram cinco aspectos condicionantes da implementação do BIM: político - alterações na legislação e continuidade prática; cultural – aplicação e ritmo ajustados; financeiro – acesso a *hardware* e licenças, incentivos fiscais; educacional – alteração do sistema de ensino; e técnico – alteração de normas, regulamentos, direitos e deveres.

Em Singapura, organizações públicas em colaboração com as privadas estão liderando a propagação do BIM com programas de conscientização, oficinas, *roadshows*, capacitação e treinamento, financiando a adoção das organizações com um fundo específico e sendo pioneiras em um sistema eletrônico de envio de documentos (CHENG; LU, 2015).

Os resultados da investigação de Kassem e Succar (2017) da macro adoção do BIM em 21 países indicaram que o Brasil possui áreas de difusão do BIM desbalanceadas e baixos níveis de capacidade de modelagem, colaboração e integração. Com relação à maturidade, o maior desempenho foi no componente de infraestrutura tecnológica, enquanto que em: medidas e *benchmarking*; educação; objetivos e marcos; estrutura regulatória; e publicações notáveis, tiveram os níveis mais baixos.

A adoção formal na esfera governamental brasileira é ainda recente, tendo iniciado isoladamente a partir de alguns estados e órgãos federais. Entretanto, o governo federal brasileiro lançou em 2018 a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, criando um Comitê Estratégico através do Decreto nº 9.377.

Esse panorama reforça a importância de investigar o processo de adoção do BIM pelo setor público, pois além do seu potencial em melhorar os processos internos dos empreendimentos, pode também contribuir para disseminação por todo o setor. O objetivo principal deste trabalho é avaliar os principais papéis e mecanismos governamentais para disseminação do BIM, baseado na percepção de profissionais do setor AECO brasileiro.

2 METODOLOGIA

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

- Revisão bibliográfica sobre os papéis e mecanismos governamentais levantados na literatura para disseminação do BIM no setor AECO;

- Desenvolvimento de questionário digital no *Google Docs* sobre adoção do BIM por organizações públicas, tendo, como parte dele, duas questões sobre avaliação dos papéis e mecanismos governamentais a serem considerados prioritários para disseminação do BIM;

- Realização de levantamento através do envio de questionários para uma amostra de profissionais brasileiros do setor AECO, dentre gestores públicos, acadêmicos e especialistas em adoção de BIM;

- Análise das respostas ao questionário com os percentuais de concordância aos papéis e mecanismos considerados prioritários, em relação aos resultados de pesquisas anteriores.

Os seis papéis governamentais a serem avaliados foram os identificados na pesquisa de Cheng e Lu (2015). Baseado nos estudos analisados na revisão da literatura, foram propostos sete mecanismos governamentais, que poderiam ser aplicados por meio dos papéis a serem desempenhados pelo setor público, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Papéis e Mecanismos governamentais

Papéis Governamentais	Mecanismos Governamentais
Agente Financiador com suporte financeiro para implantação	Criar biblioteca pública de objetos BIM para funcionar como repositório para apoio ao setor
Demonstrador com projetos pilotos, planos internos e testes de tecnologias	Estabelecer grupos de trabalho para desenvolver e implementar as estratégias de adoção
Educador com guias, programas e planos de formação e treinamento	Elaborar publicações sobre implantação do BIM, incluindo guias, protocolos e *mandates*
Iniciador/Condutor com definição de metas, comitês, atividades	Definir objetivos estratégicos, estágios e marcos para a adoção
Pesquisador com projetos de pesquisa e colaboração com universidades	Desenvolver critérios para pré-qualificação de licitantes e avaliação do desempenho das organizações e indivíduos
Regulador com normas, protocolos, mandates e padrões	Desenvolver estrutura regulatória adequada
Outros	Prescrever critérios para definição dos empreendimentos em que o uso do BIM passe a ser obrigatório na contratação

Fonte: O Autor.

As duas questões da pesquisa foram de múltipla escolha, em que os participantes poderiam selecionar um ou mais papeis ou mecanismos governamentais considerados prioritários. O questionário foi enviado por e-mail para cerca de 300 profissionais brasileiros, obtendo-se uma amostra de 69 respondentes para o levantamento, entre maio a julho de 2018. Aqueles que não responderam à pesquisa nas três primeiras

semanas, tiveram o convite relembrado através de novo e-mail. Os resultados foram analisados a partir do cálculo dos percentuais de concordância aos papéis e mecanismos considerados prioritários para a amostra geral, assim como para subgrupos formados por profissionais que trabalham em organizações públicas em processo de adoção do BIM e por aqueles que não trabalham no setor público.

3 RESULTADOS

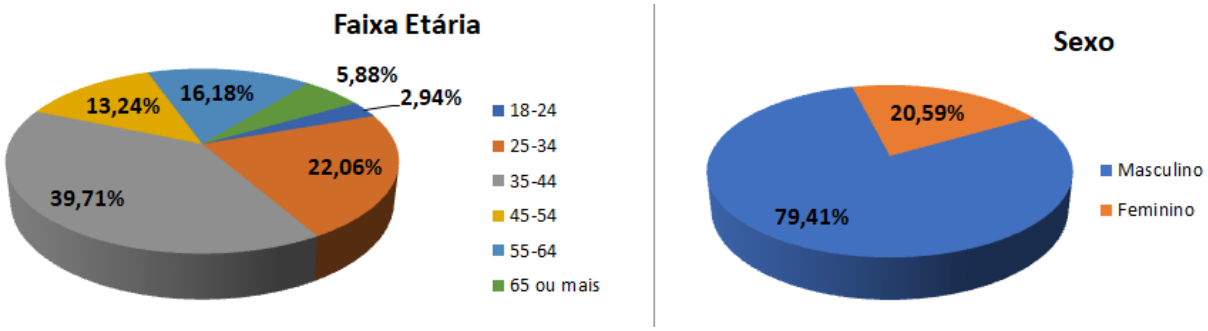
A parte inicial do questionário foi composta pela caracterização dos participantes do levantamento, seguida pelas questões de avaliação dos papéis e mecanismos governamentais.

3.1 Caracterização dos participantes

A caracterização da amostra envolveu a identificação de aspectos como: faixa etária, sexo, estado onde tem principal atuação profissional, formação, grau de escolaridade atual, áreas de atuação na indústria AECO e o tempo de experiência pessoal (estudos e aplicações) com BIM, conforme Figuras 2 a 6.

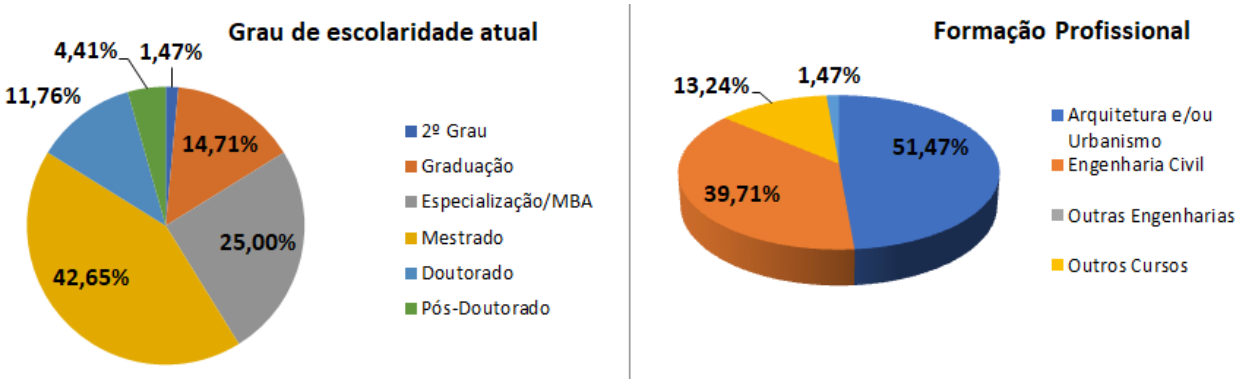
Próximo da metade dos profissionais são arquitetos e/ou urbanistas, seguido pelos engenheiros civis (39,71%). Quanto ao grau de escolaridade, 42,65% possuem mestrado, seguido de 25% que têm especialização/MBA. A amostra abrange dez estados de quatro regiões brasileiras. Além disso, 64,71% dos respondentes possui pelo menos 5 anos de experiência pessoal com BIM, sendo que 48,53% têm 8 anos ou mais de experiência.

Figura 2: Faixa etária e sexo



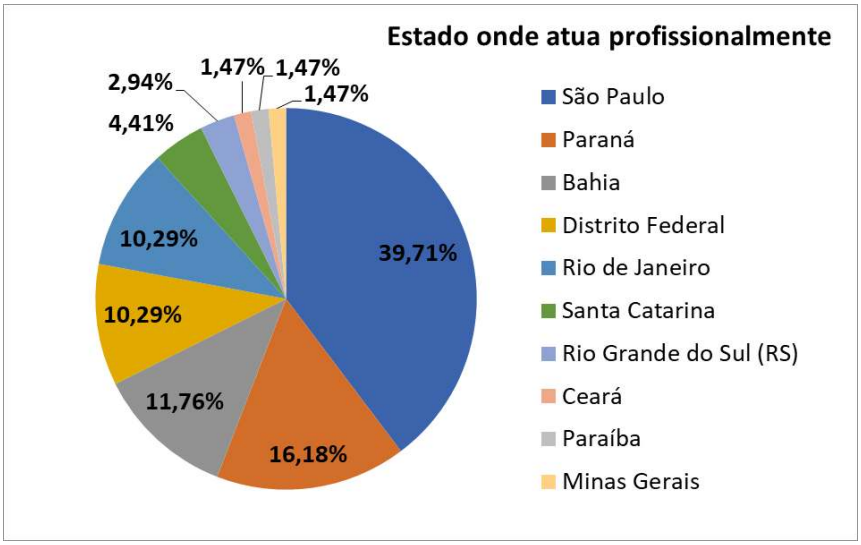
Fonte: O Autor.

Figura 3: Grau de escolaridade e formação



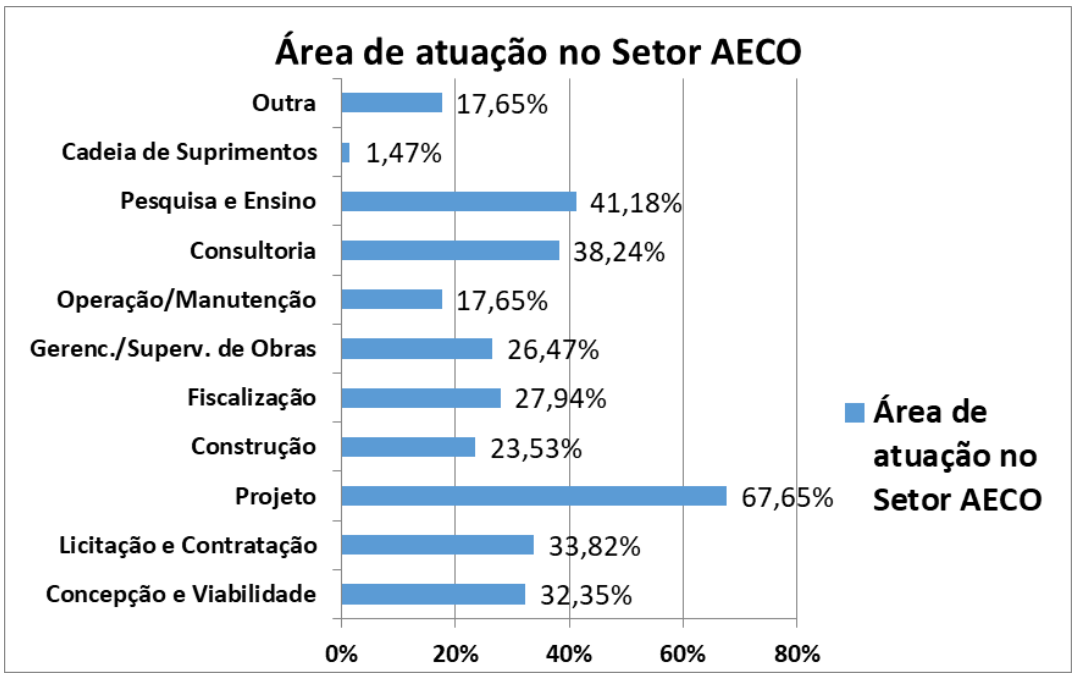
Fonte: O Autor.

Figura 4: Estado onde atua



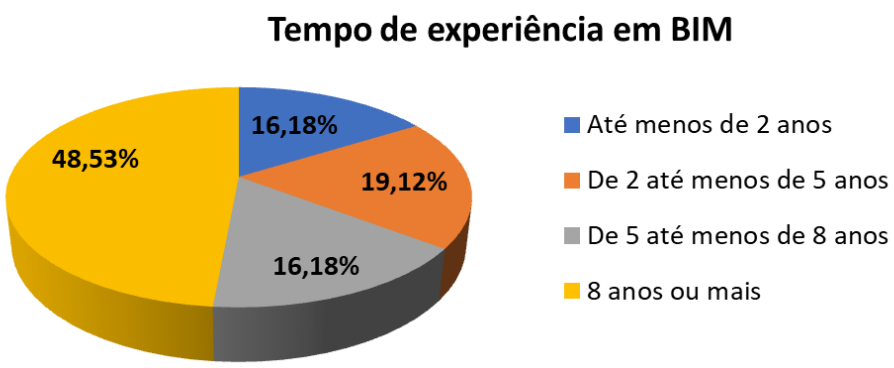
Fonte: O Autor.

Figura 5: Área de atuação



Fonte: O Autor.

Figura 6: Experiência em BIM



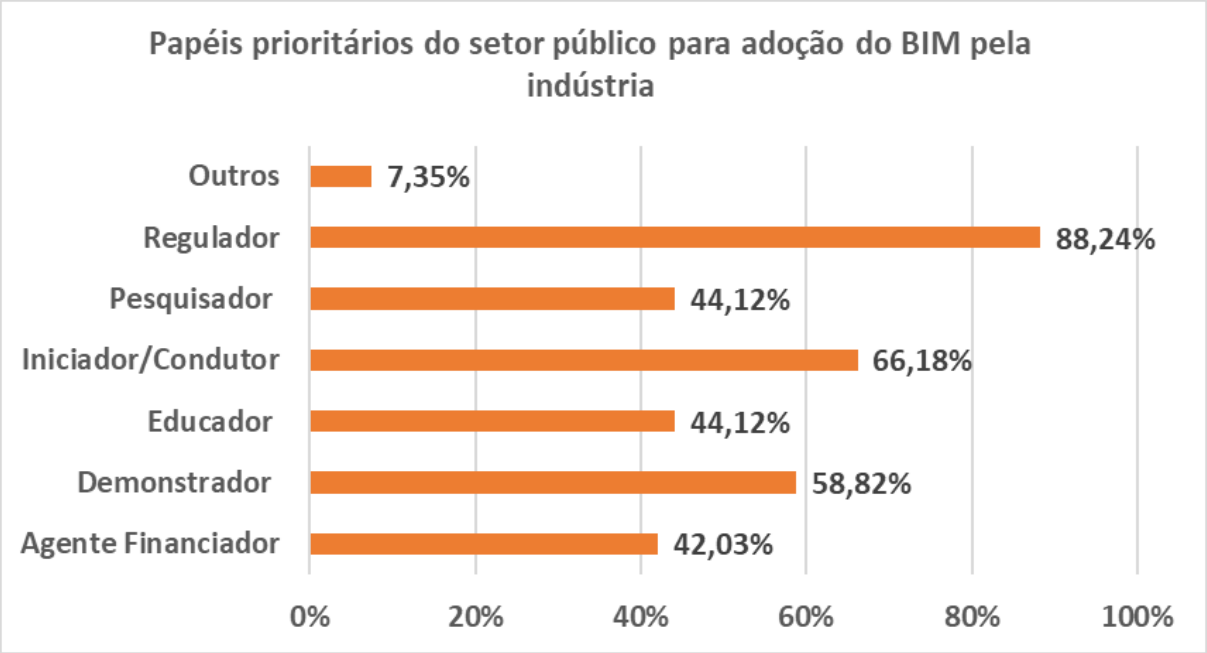
Fonte: O Autor.

3.2 Avaliação dos papéis e mecanismos governamentais

A avaliação dos papéis que poderiam ser assumidos prioritariamente pelo setor público para disseminação do BIM resultou na grande maioria dos participantes (88,24%) considerando que o papel de regulador seria o mais apropriado, seguido por iniciador/condutor (66,18%) e demonstrador (58,82%). A Figura 7 revela ainda que menos da metade dos participantes considerou prioritários os demais papéis de pesquisador, educador e agente financiador.

Os percentuais de concordância aos papéis considerados prioritários tiveram variações, dentre os subgrupos amostrais verificados. Os papeis de demonstrador e educador obtiveram 73,33% e 50%, respectivamente, dentre os 30 profissionais que trabalham em organizações públicas em processo de adoção do BIM, enquanto que apenas 44,83% e 34,48% por aqueles 29 que não trabalham no setor público.

Figura 7: Avaliação dos papéis governamentais

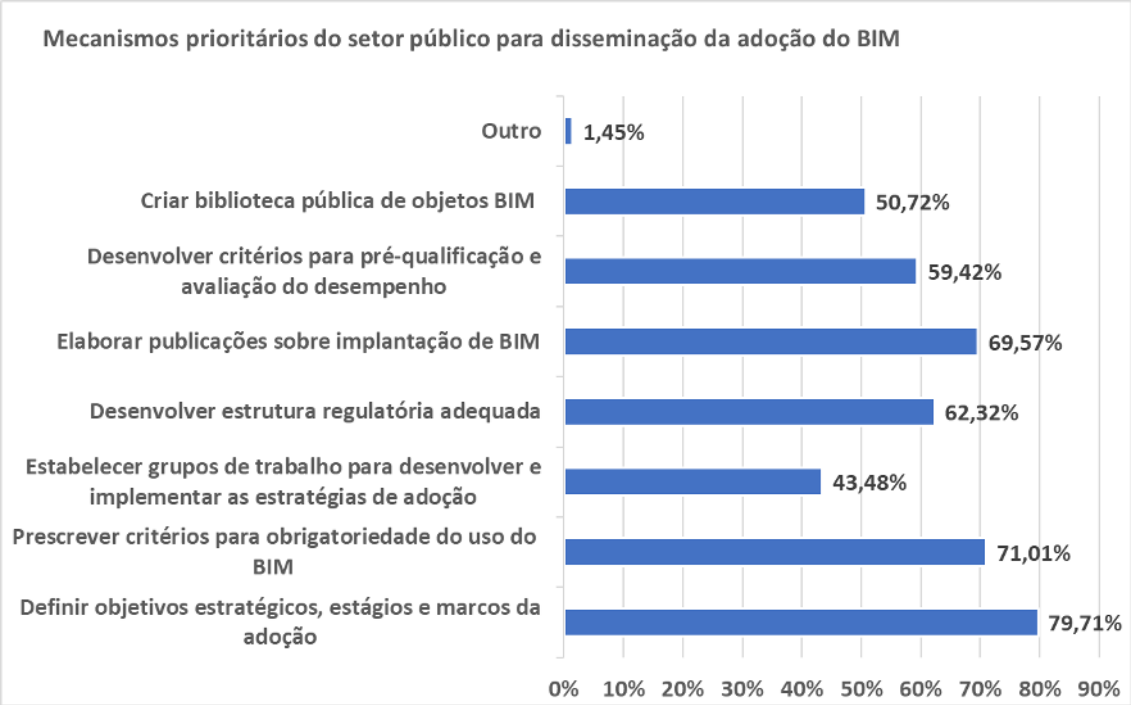


Fonte: O Autor.

A respeito dos mecanismos propostos que poderiam ser aplicados prioritariamente, obtiveram percentuais de concordância superiores a 60%: definir objetivos estratégicos, estágios e marcos para a adoção (79,71%); prescrever critérios para definição dos empreendimentos em que o uso do BIM passe a ser obrigatório na contratação (71,01%) elaborar publicações sobre implantação do BIM, incluindo guias, protocolos e *mandates* (69,57%); e desenvolver estrutura regulatória adequada (62,32%), conforme Figura 8.

Os demais mecanismos propostos obtiveram os seguintes percentuais: desenvolver critérios para pré-qualificação e avaliação do desempenho (59,42%); criar biblioteca pública de objetos BIM (50,72%); e estabelecer grupos de trabalho para desenvolver e implementar as estratégias de adoção (43,48%).

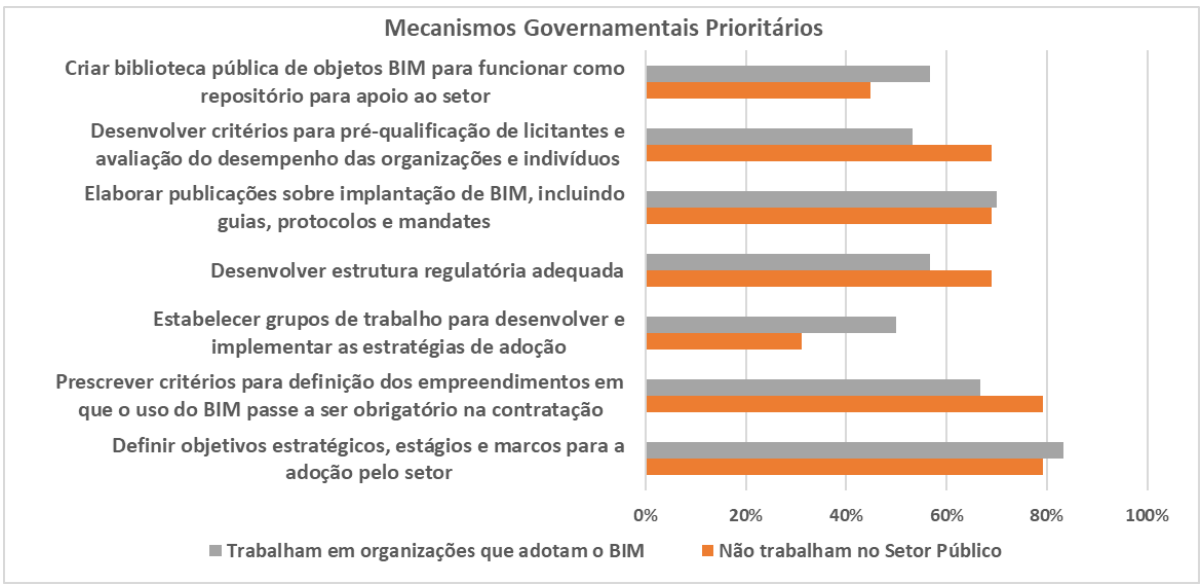
Figura 8: Avaliação dos mecanismos governamentais pela amostra geral



Fonte: O Autor.

Em relação aos outros subgrupos amostrais, destacam-se percentuais mais elevados, em relação à média geral, para pelo menos 3 mecanismos governamentais na amostra de profissionais que trabalham em organizações públicas em processo de adoção do BIM e na que não trabalha no setor público (Figura 9).

Figura 9: Avaliação dos mecanismos governamentais pelos subgrupos amostrais



Fonte: O Autor.

4 DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa reforçam as conclusões obtidas por Cheng e Lu (2015), ao indicar o papel de regulação como prioritário, sendo importante para uma adoção bem-sucedida do BIM, a partir da formação de um entendimento comum e uma abordagem consistente para o setor. Esse papel pode ser desempenhado através do desenvolvimento de estrutura regulatória adequada e da elaboração de publicações para orientação e padronização da adoção, considerados dentre os quatro mecanismos prioritários na percepção dos profissionais brasileiros.

Esses dois mecanismos citados, aliados aos de prescrição de critérios para obrigatoriedade do uso do BIM (71,01%) e definição de objetivos estratégicos, estágios e marcos da adoção (79,71%), considerados dentre os quatro prioritários, podem auxiliar no balanceamento das áreas de difusão, na elevação da maturidade quanto à estrutura regulatória e as publicações notáveis, assim como no aumento dos níveis de capacidade de modelagem, colaboração e integração no Brasil, considerados necessários por Kassem e Succar (2017).

Dentre os comentários dos participantes, destacam-se as citações do papel de indução, a partir da relevância e poder de compra do contratante, podendo estabelecer políticas de obrigatoriedade do uso em condições definidas e progressivas. Percebe-se também semelhança entre essas atribuições com a liderança governamental citada por Caerteling *et al*. (2013) e com o papel de iniciação/condução considerado dentre os mais relevantes no levantamento.

Em relação ao papel de demonstrador, considerado prioritário por 58,82%, este pode ser exercido através da condução de projetos piloto com vistas a compartilhar fatores de sucesso, lições aprendidas e testar produtos e tecnologias, como ocorre em países como Holanda e Singapura (CHENG; LU, 2015), sendo ainda pouco aplicado no Brasil.

Com o lançamento da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM pelo governo federal brasileiro em 2018, alguns dos objetivos específicos do Comitê abrangem os principais papéis e mecanismos considerados prioritários no levantamento, tais como: difundir o BIM e seus benefícios; coordenar a estruturação do setor público para a adoção; propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM; desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para adoção; e desenvolver a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM.

Além desses objetivos, outras atribuições do Comitê compreendem os seguintes mecanismos que podem estar relacionados com os outros três papéis governamentais de educador, pesquisador e agente financiador: criar condições favoráveis para o investimento, público e privado; estimular a capacitação; estimular o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM; e incentivar a concorrência no mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi avaliar papéis e mecanismos governamentais para disseminação do BIM. A principal contribuição desta pesquisa é proporcionar maior compreensão dos principais papéis e mecanismos que podem ser exercidos pelos governos para disseminação do BIM no setor AECO, baseado na avaliação de 69 profissionais brasileiros, o que pode apoiar na melhoria do processo de adoção tanto nos órgãos governamentais quanto no setor privado.

Os resultados indicaram o papel governamental de regulador como o de maior importância, seguido pelo de iniciador/condutor e demonstrador, corroborando as evidências de Cheng e Lu (2015). Baseado no desempenho desses papéis, foram propostos e avaliados sete mecanismos que poderiam ser aplicados para disseminação do BIM.

Em relação ao setor AECO brasileiro, os objetivos constantes da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM lançada em 2018 pelo governo federal incluem grande parte dos papéis e mecanismos considerados prioritários, baseado na percepção dos profissionais que participaram do levantamento. Entretanto, torna-se imprescindível que o Comitê responsável prescreva critérios para obrigatoriedade do uso do BIM e defina os objetivos estratégicos, estágios e marcos da adoção, dois dos três mecanismos prioritários.

Como recomendações aos trabalhos futuros, espera-se que esses papéis e mecanismos considerados prioritários possam ser investigados quando da sua aplicação por organizações públicas, verificando-se os possíveis efeitos na propagação do BIM no setor AECO.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os profissionais que responderam ao levantamento, bem como as organizações às quais eles pertencem pela participação e contribuições.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018**. Institui a Estratégia de Disseminação do *Building Information Modelling*. Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9377.htm. Acesso em: 25 mai. 2018.

CAERTELING, J. S.; HALMAN, J. I. M.; SONG, M.; DOREE, A. G.; VAN DER BIJ, H. How Relevant Is Government Championing Behavior in Technology Development? **Journal of Product Innovation Management**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 349-363, 2013. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.01003.x. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-5885.2012.01003.x. Acesso em: 26 fev. 2018.

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)**, [s. l.], v. 20, p. 442-478, 2015. Disponível em: https://www.itcon.org/paper/2015/27. Acesso em: 25 abr. 2017.

EADIE, R.; BROWNE, M.; ODEYINKA, H.; McKEOWN, C.; McNIFF, S. BIM Implementation Throughout the UK Construction Project Lifecycle: an analysis. **Automation in Construction**, [s. l.], v. 36, p. 145-151, 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.09.001. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580513001507. Acesso em: 20 abr. 2017.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P;, SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook:** A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. 2. ed. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

GANAH, A.; JOHN, G. A. Suitability of BIM for enhancing value on PPP projects for the benefit of the public sector. *In:* International Conference 2013 Body of Knowledge, 2013, Preston, Reino Unido, **Anais** [...] p. 347-356. Disponível em: http://clok.uclan.ac.uk/7751. Acesso em: 21 abr. 2017.

IBGE. **Pesquisa anual da indústria da construção 2015.** v. 25. Rio de Janeiro, 2017.

KASSEM, M.; SUCCAR, B. Macro BIM adoption: Comparative market analysis. **Automation in Construction**, [s. l.], v. 81, p. 286-299, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.04.005. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580517303205. Acesso em: 26 mai. 2018.

SACKS, R.; GUREVICH, U.; SHRESTHA, P. A review of building information modeling protocols, guides and standards for large construction clients. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**, [s. l.], v. 21, p. 479-503, 2016. Disponível em: https://www.itcon.org/paper/2016/29. Acesso em: 28 abr. 2017.

TABORDA, P., CACHADINHA, N. BIM nas obras públicas em Portugal: Condicionantes para uma implementação com sucesso. *In:* Congresso Construção 2012, 4., 2012, Coimbra, Portugal, **Anais** [...]. Disponível em: https://run.unl.pt/handle/10362/10012. Acesso em: 24 abr. 2017