VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO DO AMBIENTE CONTRUÍDO
A inovação e o desafio do projeto na sociedade: A qualidade como alvo
Londrina, 17 a 19 de Novembro de 2021

MODELO PARA PLANO DE EXECUÇÃO BIM (PEB)[1]

MODEL FOR BIM EXECUTION PLAN (BEP)

DE MELO, Alberta Cristina Vasconcelos (1); SOUZA, Mayara Dias de (2)

(1) Instituto Federal do Sertão Pernambucano - IFSertãoPE, alberta.melo@ifsertao-pe.edu.br

(2) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, mayara.dias@ufms.br

RESUMO

A adoção do BIM a nível de projeto é estabelecida através do Plano de Execução BIM (PEB) que é parte do conjunto de protocolos que serão estabelecidos por determinada organização, instituição, empresa e/ou profissional numa implementação BIM. O fato é que não existe um plano universal de execução do BIM, sendo que na maioria das vezes diferentes países têm documentos e/ou conjunto de regras diferentes. Este artigo é parte de uma pesquisa de mestrado e tem como objetivo apresentar um modelo PEB, desenvolvido a partir da análise de conteúdo dos modelos de PEBs encontrados na literatura. Utilizou-se métodos de estudos de análise de conteúdo, com natureza exploratória. Foram analisadas publicações, seguidas de identificação de seus pontos comuns, oriundas de diferentes países onde a regulamentação do uso do processo BIM se deu impulsionada pelo Estado. Como resultado tem-se a proposição de um modelo de PEB visando contribuir com a escassez de documentos do processo BIM no Brasil e incentivando a indústria AECO brasileira na concepção de seus próprios modelos de documentos e *templates.*

Palavras-chave: *Processo BIM. BEP. Documentos BIM.*

ABSTRACT

The adoption of BIM at the project level is established through the BIM Execution Plan (BEP) which is part of the set of protocols that will be established by a specific organization, institution, company and/or professional in a BIM implementation. The fact is that there is no universal BIM Execution Plan, and in most cases different countries have different documents and/or sets of rules. This article is part of a master's research and aims to present a BEP model, developed from the content analysis of BEP models found in the literature. Methods of content analysis studies, with a descriptive nature, were used. Publications were analyzed, followed by the identification of their common points, originating from different countries where the regulation of the use of the BIM process was driven by the State. As a result, there is the proposal of a BEP model aiming to contribute to the scarcity of documents in the BIM process in Brazil and encouraging the Brazilian AECO industry to design its own document models and templates.

Keywords*: BIM process. BEP. BIM documents.*

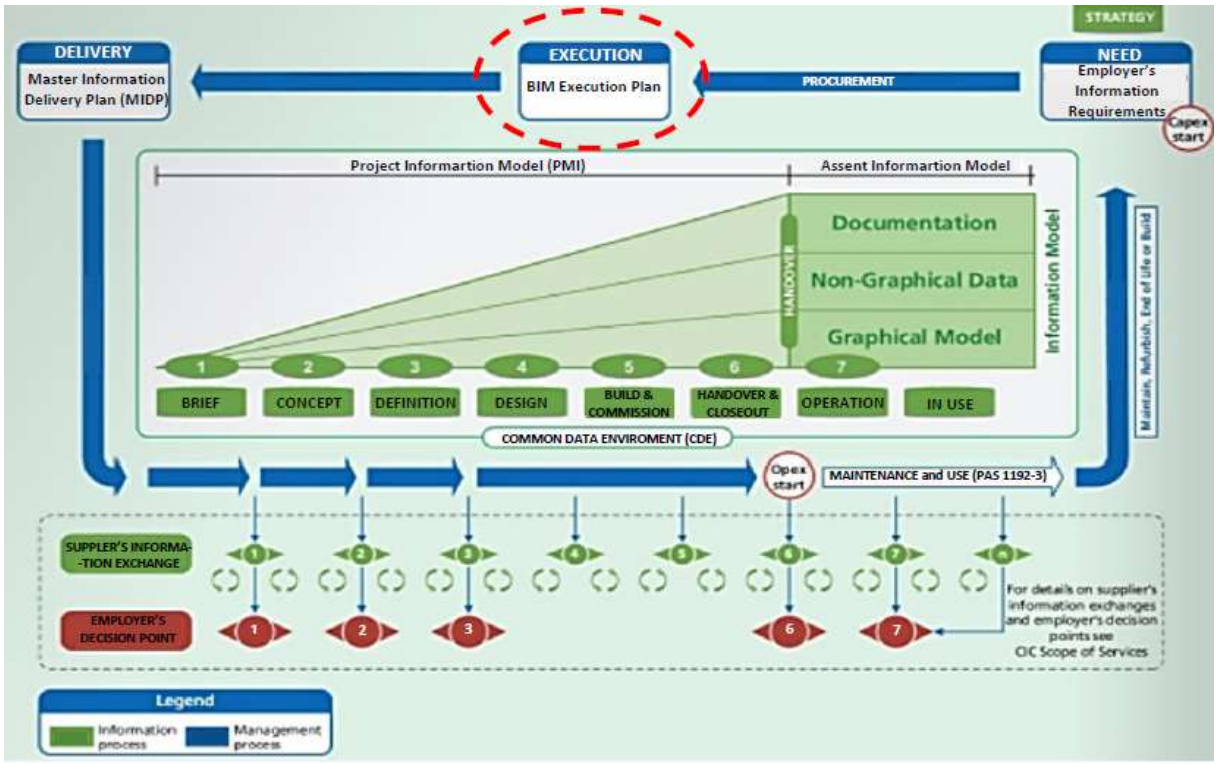
---

[1] DE MELO, Alberta Cristina Vasconcelos; SOUZA, Mayara Dias de. Modelo para Plano de Execução BIM (PEB). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, 7., 2021, Londrina. **Anais**... Londrina: PPU/UEL/UEM, 2021. p. 1-10. DOI https://doi.org/10.29327/sbqp2021.438149

1 INTRODUÇÃO

Em um ambiente altamente fragmentado, como o da indústria AECO, especialmente na área de edificações, padrões e guias são essenciais, definindo métodos de projeto, níveis de desempenho funcional, dimensões modulares de sistemas construtivos, dentre outros aspectos (SACKS et al., 2016). O PEB é um documento inclusivo, desenvolvido e editado ao longo do tempo tanto para a organização interna como para as expectativas externas (KENSEK, 2018). A importância em desenvolvê-lo se dá pelo fato que o PEB é citado, descrito e aparece como documento obrigatório nas normas estrangeiras PAS 1192-2:2013 e na ISO 19650-1. Na Figura 1 tem-se o ciclo de entrega de informações presente na PAS 1192-2:2013 com destaque para o PEB. No Brasil, o Decreto 10.306/20 apresenta em seu Art. 6° informações que podem ser utilizadas no desenvolvimento do PEB.

Figura 1 – O ciclo de entrega de informações com destaque para o BIM *Execution Plan* (BEP)



Fonte: Adaptado de HIJAZI e OMAR (2017).

As informações contidas no PEB variam de acordo com a organização, instituição, empresa e/ou profissional que o desenvolve e o utiliza. No caso de organizações e/ou instituições públicas, Carezzato (2018) menciona que o PEB é um documento de referência que deve ser utilizado por todos os envolvidos nas atividades BIM. O PEB é desenvolvido de forma colaborativa pela equipe responsável pelo projeto e inclui os requisitos de projeto de todos os envolvidos no processo, produzindo informação útil para os objetivos acordados do projeto. Seu desenvolvimento é importante pois é preciso comunicar o que será atendido pelo modelo BIM e o que o modelo BIM não atenderá. Após o desenvolvimento do plano, seu progresso é monitorado para obter o máximo de benefícios do BIM, sendo que o desenvolvimento do PEB é também representa um fator crítico de sucesso no gerenciamento de BIM para fornecer níveis mais altos de desempenho do projeto (EADIE et al.,2013).

Diante desse contexto, este artigo tem por objetivo desenvolver um modelo PEB, a partir da análise de conteúdo de alguns modelos de Planos de Execução BIM encontrados na literatura. Ao final, há um modelo PEB proposto desenvolvido a partir da análise dos documentos, visando contribuir com a falta de documentos do processo BIM no Brasil e incentivando a indústria AECO brasileira na concepção de seus próprios modelos de documentos e *templates*.

2 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto utilizou-se métodos qualitativos, exploratórios, baseando-se na revisão bibliográfica de um conjunto de amostra de sete (07) documentos, oriundos de diferentes tipos de organizações e de diferentes países, com publicação entre 2010-2018, escolhidos pelo fato que nesses locais a regulamentação do BIM se deu impulsionada pelo Estado, a exemplo do que vem acontecendo no Brasil; também pelo fato de esses países já se encontram em estágios mais avançados de adoção do BIM, além de que as publicações escolhidas apresentam facilidade no acesso para leitura e extração de dados. Como suporte para a interpretação das informações coletadas, foi adotado o método de análise de conteúdo.

2.1Seleção dos Planos de Execução BIM analisados

Utilizou-se, portanto, um conjunto de amostra (Quadro 1) de sete (07) documentos, esses oriundos de diferentes tipos de organizações dos seguintes países: Estados Unidos, Reino Unido e Cingapura.

Quadro 1 –Documentos adotados para análise na pesquisa

Documento	Desenvolvedor	Versão	Local	Ano
VA BIM Guide	*Department of Veterans Affairs*	1.0	EUA	2010
BIM Project Execution Planning Guide	*The Pennsylvania State University*	2.1	EUA	2011
AEC (UK) BIM Protocol National Standards		-	Reino Unido	2012
Building Information Modeling (BIM) Guidelines	*University of Southern California (USC)*	1.6	EUA	2012
Singapore BIM Guide	*Building and Construction Authority*	2	Cingapura	2013
MIT BIM Execution Plan	*Massachusetts Institute of Technology*	3.3	EUA	2016
BIM Execution Plan BIM for Architects, Engineers and Contractors	*University of South Florida (USF)*	-	EUA	2018

Fonte: Os autores

Os documentos analisados apresentam abordagem generalista e do início da pesquisa não foi encontrado nenhum PEB em língua portuguesa e disponível para *download*. No caso dos EUA, foram selecionadas mais de uma publicação devido ao alto número de referências encontradas. O conteúdo dos documentos foi analisado, categorizando os tópicos a partir dos próprios documentos, a exemplo do estudo de Sacks et al. (2016) que apresenta uma análise qualitativa do conteúdo de quinze documentos que abordam diretrizes, normas e protocolos do BIM até então publicados. Optou-se pela definição de um escopo mínimo a partir dos tópicos aprendidos no levantamento, na busca por evitar que os mesmos se tornassem muito abrangentes, indo na direção oposta da objetividade que se espera atingir com a sua inserção no PEB a ser proposto.

Os materiais selecionados, estudados e aplicados nesta pesquisa foram dos EUA: o VA *BIM Guide, BIM Project Execution Planning Guide, Building Information Modeling (BIM) Guidelines, Massachusetts Institute of Technology PEB*, *BIM Execution Plan BIM for Architects, Engineers and Contractors*; do Reino Unido: o *AEC (UK) BIM Protocol National Standards* e o *Singapore BIM Guide*, de Singapura.

O **VA BIM Guide** foi produzido pelo órgão de Gerenciamento de Obras e Instalações do *U.S. Department of Veterans Affairs* (VA) em virtude da obrigatoriedade, decretada em 2006 pela *General Services Administration* (GSA). O VA BIM *Guide*, versão de 2010, conta com 45 (quarenta e cinco) páginas, divididos em 13 (treze) capítulos, fornece instruções de forma descritiva que se aplicam as etapas de projeto e construção, para que as ferramentas BIM compatíveis com o padrão IFC sejam utilizadas com o objetivo de promover a interoperabilidade entre os diferentes programas das diversas disciplinas para todos os projetos de construção e reforma, orçados em mais de US$ 10 milhões dos contratados realizados pelo VA.

O **BIM *Project Execution Planning Guide Guide***, versão de 2011, é dividido em 8 (oito) capítulos totalizando 120 (cento e vinte) páginas. Fornece instruções de forma descritiva e se atenta aos requisitos que devem ser considerados para desenvolvimento e implementação de um PEB através da identificação das metas e da indicação de convenções para as trocas de informação. O documento apresenta além dos textos, mapas, gráficos e planilhas que auxiliam no desenvolvimento de documento PEB tendo em vista que oferece um método estruturado para os interessados em elaborar seus próprios documentos, além da necessidade de envolvimento de todos os possíveis interessados no empreendimento e da definição de um responsável por gerenciar a adoção do BIM.

O **Protocolo AEC (UK)** baseia-se nas diretrizes e estruturas definidas pelos documentos de normas britânicas (BS 1192: 2007, PAS1192-2 e BS8541-1), com o objetivo de fornecer um padrão e métodos de melhores práticas para o desenvolvimento, organização e gerenciamento das informações da indústria AECO ao implementar o BIM em um projeto colaborativo. O documento cuja versão é de 2012 tem seu conteúdo dividido em apenas 3 (três) capítulos totalizando 13 (treze) páginas e fornece instruções de forma bastante resumida.

O BIM ***Guidelines*** orienta e define o escopo do trabalho de projeto, construção e entregas para o trabalho BIM em novos projetos de construção da Universidade do Sul da Califórnia (USC), grandes reformas e outros projetos, todos baseados na forma de contrato em *Design Bid Build* (DBB). Com versão inicial de 2012, o documento apresenta o conteúdo dividido em 7 (sete) capítulos totalizando 66

(sessenta e seis) páginas. Além disto, anexo ao BIM Guidelines tem-se um modelo do PEB.

O **guia BIM de Cingapura** cuja versão é de 2013 tem seu conteúdo dividido em 5 (cinco) capítulos totalizando 70 (setenta) páginas e, fornece entendimento sobre requisitos de uso do BIM em diferentes estágios de projeto. O *Singapore* BIM *Guide* é auxiliado pelos Guias Essenciais do BIM, que visam auxiliar individualmente cada parte interessada durante a execução de um projeto BIM. Inclui *template* de PEB a exemplo do BIM *Guidelines*.

O **MIT BIM *Execution Plan*** desenvolvido pelo Massachusetts *Institute of Technology* (MIT) cuja versão é de 2016 apresenta o conteúdo disposto em 14 (quatorze) capítulos num total de 33 (trinta e três) páginas.

O PEB da ***University of South Florida*** tem seu conteúdo dividido em 12 (doze) capítulos totalizando 32 (trinta e duas) páginas. Comprometida com a utilização do BIM em projetos universitários a USF passou a requerer um esforço para que todos os projetos implementassem o BIM da maneira mais eficaz e eficiente possível, além de integrar os requisitos do processo BIM e as metodologias de Entrega Integrada de Projetos (IPD) em seus requisitos de entrega.

3 RESULTADOS

Após o estudo e análise de cada um dos sete PEBs escolhidos foi possível identificar e elencar os assuntos encontrados. O conteúdo dos capítulos de cada documento foi comparado para identificar aplicações de mesmos assuntos em seções cujos títulos fossem distintos. O Quadro 2 apresenta um panorama geral dos assuntos mais contemplados (marcados com um "•") em cada um dos documentos, funcionando como um modelo de referência para a elaboração do modelo de BEP. Foram identificados os assuntos e a exemplo do trabalho de Sacks et al. (2016) foi aplicado um limiar para esse estudo de 1/2 sendo, portanto, selecionados os capítulos que aparecem em pelo menos 4 dos 7 documentos analisados. As informações são explicadas a seguir, de modo a auxiliar no desenvolvimento do documento PEB proposto neste estudo, sendo importante mencionar que o documento deve se adequar às características únicas de cada projeto sendo necessário ou não incluir para desenvolvimento futuro de novos PEBs todos os requisitos que serão elencados para este modelo proposto.

Quadro 2 –Comparativo dos documentos analisados na pesquisa

	VA BIM *Guide*	**BIM *Project Execution Planning Guide***	**AEC (UK) BIM *Protocol National Standards***	***Building Information Modeling* (BIM) *Guidelines***	***Singapore* BIM *Guide***	**MIT BIM *Execution Plan***	**BIM *Execution Plan BIM for Architects, Engineers and Contractors***
Informações do projeto	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Contatos chave do projeto/ Membros do projeto	-	✓	-	✓	-	✓	✓

Usos do BIM	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
Objetivos/ Metas do projeto	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Processo Projeto BIM	-	✓	-	✓	✓	✓	✓
Controle de Qualidade/ Requisitos para os Arquivos (nomenclatura) */ Requisitos para modelagem**	✓ * ✓ **	✓	-	✓	✓	✓	✓
Estrutura do Modelo	✓	✓	-	✓	-	✓	-
Procedimentos de Colaboração	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Infraestrutura Tecnológica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Organização do Modelo/ Matriz de modelagem mínima* / LOD**	✓	✓	-	✓ *	-	✓	✓ **
Entregas dos projetos	-	✓	-	✓	✓	✓	-
Intercâmbio de informações BIM	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
Funções e Responsabilidades BIM	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
Glossário	✓	-	-	-	-	-	-
Requisitos de Dados BIM	✓	✓	-	-	✓	✓	-
Anexos	-	✓	-	✓	✓	-	-
Estratégia de entrega/ Contrato	-	✓	-	-	-	✓	-

Fonte: Os autores

4 PLANO DE EXECUÇÃO BIM PROPOSTO

Como atributos fundamentais do modelo de documento PEB tem-se: Disponibilidade em língua portuguesa; Disponibilidade para edição; considerar as fases de projeto consolidados na segunda parte da NBR 16636-2:2017 "Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 2: Projeto Arquitetônico" e Ser de fácil acesso.

O modelo de documento proposto não tem a intenção de solucionar todos os obstáculos e barreiras encontradas para a adoção do BIM em um projeto piloto colaborativo nas mais diversas organizações, mas busca ser aplicável e útil ao nortear o desenvolvimento de projetos em BIM, visando a melhoria na qualidade projetual.

A partir dos documentos PEBs analisados foram identificados os itens de maior relevância, sendo determinado o conteúdo que deveria estar presente no documento.

Desta forma no tópico 01, deve-se fornecer informações adicionais de visão geral BIM, aspectos introdutórios, sobre as instruções de uso do documento, os requisitos para desenvolvimento de projetos, a utilização e propriedade dos dados, a aplicabilidade do documento proposto.

No tópico 02, a elaboração de um glossário com os termos pertinentes foi avaliada como importante dado que o conhecimento dos termos técnicos relacionados ao BIM auxilia na comunicação entre profissionais e facilita o entendimento em várias situações.

No tópico 03, deve-se definir: as informações básicas de referências; o cronograma detalhado para desenvolvimento do projeto e a infraestrutura fundamental (profissionais necessários que atuarão no projeto e a tecnologia necessária).

No 04, as metas do projeto, específicas e mensuráveis, deverão ser estabelecidas e classificadas entre alta, média ou baixa e, conforme Leusin (2018) associadas a um indicador que proporcione avaliar o seu cumprimento. Sua descrição deve buscar ser a mais clara e concisa, possibilitando seu entendimento por cada membro envolvido no projeto. A equipe responsável deve decidir e definir no PEB quais os usos potenciais do BIM, esses também específicos e mensuráveis, para o projeto em questão com base nas metas do projeto previamente estabelecidas. A definição tanto das metas quanto dos usos deve ser acordada antes do início de desenvolvimento do projeto, sendo, pois, personalizados garantindo o atendimento das características deste, tendo em vista que como todo projeto é diferente, então cada um exige requisitos diferentes, contudo deve-se garantir que os usos do BIM selecionados sejam realistas para as equipes de projeto.

No tópico 05, deve-se elaborar um mapa de visão geral do processo, para cumprimento de cada um dos usos do BIM no projeto definido previamente. O mapa de processo é responsável pela definição da troca de informações específicas para cada atividade, e por retratar determinada atividade atuando como facilitador da comunicação, verificação e da comprovação das peculiaridades de determinado processo. É essencial compreender as condições do padrão de processo adotado até então pela organização, sendo essa a primeira etapa na elaboração de um novo modelo de processo ou no melhoramento de um já existente, objetivando identificar gargalos, situações de retrabalho e dificuldades, aumentando a eficiência e a produtividade. Uma vez que os mapas de processos foram desenvolvidos, as trocas de informações entre os envolvidos no projeto foram identificadas. A utilização de planilhas de trocas garante transferências corretas de informações envolvendo modelos BIM para que a informação não se perca e seja compreendida para todas as partes envolvidas (RAMÍREZ-SÁENZ et al., 2018). Na planilha serão documentados os elementos do modelo por disciplina, os níveis de detalhe requeridos e os atributos específicos importantes para o projeto.

No tópico 06, devem ser definidas as responsabilidades que cada parte interessada desempenhará durante o ciclo de vida do projeto. Para cada uso do BIM previamente definido, devem ser identificados quais os responsáveis por executar esse determinado uso. Isso inclui o número de pessoas por cargo necessário para concluir tal uso do BIM e as horas estimadas de trabalho, por exemplo. Neste contexto Pereira (2015) aponta que funções e responsabilidades nos processos tradicionais de projeto deverão ser ampliadas e que outras funções irão surgir no contexto BIM: Gerente BIM, Coordenador BIM, Especialista BIM (Kassem et al., 2018). Deve-se desenvolver a matriz de responsabilidade e determinar o perfil do gestor BIM (RAMÍREZ-SÁENZ et al., 2018). A matriz de responsabilidade do BIM, tem a função de facilitar o entendimento sobre quem é o responsável por quais produtos/entregas em determinado estágio de projeto concordando com Nível de Desenvolvimento (ND) ou *Level of Development* (LOD).

A colaboração e a comunicação estratégica serão abordadas no tópico 07, portanto devem-se incluídas as reuniões para desenvolvimento das tarefas colaborativas. A comunicação eletrônica com as partes interessadas poderá ser criada, carregada, enviada e arquivada por meio de um sistema colaborativo de gerenciamento de projetos.

No tópico 08 será definida a forma em que acontece as entregas. O controle de qualidade das entregas deve ser realizado em cada atividade principal do BIM, como: Revisões de projeto e Reuniões de coordenação ou marcos. Caso uma entrega não atenda aos padrões da equipe, a razão disso deve ser investigada e evitada no futuro. O produto precisa estar em conformidade com os padrões exigidos pelo proprietário e acordados pela equipe do projeto.

No tópico nono os requisitos mínimos para a modelagem serão definidos e antes de defini-los, o PEB deve estabelecer se serão utilizados para o projeto em questão, modelos do tipo federado ou do tipo integrado. Com relação às condições mínimas de modelagem estas deverão ser determinadas de acordo com o atribuído à cada fase de projeto, tendo em vista que um modelo que será utilizado para estudos de massa exige um detalhamento menor do que um modelo que será utilizado para extração de quantitativos e orçamentação. É importante a definição da tabela de matriz de modelagem, cujo preenchimento deve acontecer antes do início da modelagem dos projetos ou mesmo das famílias. Existe a necessidade da adoção de padrões para viabilizar os procedimentos de colaboração. Essa padronização envolve a nomenclatura de arquivos de modelos, nomenclatura de documentos, nomenclatura de componentes dos modelos (bibliotecas), organização de diretórios, pastas e arquivos. É necessário definir o Sistema de Classificação que será utilizado.

O documento proposto desse documento PEB modelo junto com todas as tabelas que podem ser editadas para atender às necessidades de cada utilizador poderá ser acessado através do link https://drive.google.com/drive/folders/1LVIz4RWjLHhUPMpRcAMJnvJVn1_cB6ZU?usp=sharing.

5 CONCLUSÕES

Por conta do delineamento de pesquisa proposto, acredita-se que o objetivo deste trabalho foi alcançado, pois os resultados permitiram desenvolver um modelo PEB, a partir da análise de conteúdo dos modelos de Planos de Execução BIM encontrados na literatura, tendo em vista a relevância e importância do tema.

A análise do conteúdo dos modelos PEBs, utilizados como referências neste artigo, com o objetivo de definir, a princípio, o conteúdo mais relevante através da organização das informações coletadas sobre os documentos selecionados, mostrou-se muito útil ao apresentar um conjunto de assuntos que precisam ser abordados. Esses foram coletados de diretrizes e padrões BIM publicados em alguns países do mundo onde o BIM já é largamente utilizado, desta forma, esse material foi um dos instrumentos principais para a construção do modelo para Plano de Execução BIM.

É importante delinear a necessidade da implementação deste tipo de documento na indústria AECO com o interesse de alcançar de forma colaborativa a solução mais adequada. Conclui-se, dessa forma, que é importante destacar a necessidade da elaboração de documentos padrões BIM no Brasil com objetivo de alcançar uma melhor implementação BIM no país, através da união de governo, indústria AECO e academia.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pelas condições oferecidas ao desenvolvimento deste trabalho, especialmente ao grupo de pesquisa algo+ritmo por fornecer suporte teórico e experimental para esta pesquisa e para a elaboração deste artigo e ao IF Sertão-PE pelo afastamento capacitação para a realização do mestrado em Eficiência Energética e Sustentabilidade - PPGEES UFMS.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 02 de abril de 2020. Estabelece a utilização do *Building Information Modelling* na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Diário Oficial da União**. 03 abril. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946> Acesso em: 10 jun. 2021.

CAREZZATO, G. G. **Protocolo de gerenciamento BIM nas fases de contratação, projeto e obra em empreendimentos civis baseado na ISO 19650**. 2018.140f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

EADIE, Robert et al. BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. **Automation in construction**, v. 36, p. 145-151, 2013. ISSN 0926-5805. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580513001507>. Acesso em: 10 jun. 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.09.001.

HIJAZI, A.; OMAR, H. Level of detail (LoD) specifications, standards and file-format challenges in infrastructure projects for BIM level three. **WIT Transactions on the Built Environment**, v.169, p. 143-154, 2017. ISSN 1746-4498 (on-line). Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/316827457_LEVEL_OF_DETAIL_LOD_SPECIFICATIONS_STANDARDS_AND_FILEFORMAT_CHALLENGES_IN_INFRASTRUCTURE_PROJECTS_FOR_BIM_LEVEL_THREE>. Acesso em: 10 jun. 2021. Doi: 10.2495/BIM17014.

KASSEM, M.; ABD RAOFF, N. L.; OUAHRANI, D. Identifying and analyzing BIM specialist roles using a competency-based approach. In: Creative Construction Conference 2018, Ljublana. **[Proceedings].** Slovenia. p. 1044 –1051. Disponível em: < https://nrl.northumbria.ac.uk/id/eprint/34637/>. Acesso em: 15 jun. 2021. Doi 10.3311/CCC2018-135

KENSEK, K. **Building Information Modeling – BIM**: fundamentos e aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 267p.

LEUSIN, S. **Gerenciamento e Coordenação de Projetos BIM:** um guia de ferramentas e boas práticas para o sucesso de empreendimentos. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 148p.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **MIT Design Standards**: BIM Execution Plan. Versão 6.0, 33p, MIT, 2014. Disponível em: <http://web.mit.edu/facilities/maps/MIT_BIM_execution_plan.pdf>.Acesso em: 10 jun. 2021.

PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY. **BIM Project Execution Planning Guide**. Versão 2.1, 120p, PSU, 2011. Disponível em: < https://bim.psu.edu/ >. Acesso em: 10 jun. 2021.

PEREIRA, Ana Paula Carvalho. **Modelagem da informação da construção na fase de projeto**: uma proposta para a SUMAI/UFBA. 2017. 332f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2017.

RAMÍREZ-SÁENZ, Juan Antonio et al. **Requirements for a BIM execution plan (BEP):** a proposal for application in Colombia. Building & Management, v. 2(2), p. 5-14, 2018. ISSN 2530-8157. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/327568197_Requirements_for_a_BIM_execution_plan_BEP_a_proposal_for_application_in_Colombia_Requisitos_para_un_plan_de_ejecucion_de_BIM_BEP_propuesta_de_aplicacion_en_Colombia>. Acesso em: 10 jun. 202. doi: http://dx.doi.org/10.20868/bma.2018.2.xxxx.

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)**, v. 21, p. 479-503, 2016. ISSN 1874-4753. Disponível em: < https://www.itcon.org/papers/2016_29.content.00509.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

U.S. DEPARTMENT OF VETERANS AFFAIRS. **VA BIM Guide**. Versão 1.0, 45p, 2010. Disponível em: <https://www.wbdg.org/FFC/VA/VABIM/ARCHIVES/va_bim_guide.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

UNIVERSITY OF SOUTH CALIFORNIA. **Building Information Modeling (BIM) Guidelines**. Versão 1.6, 66p, USC, 2012. Disponível em: < https://facilities.usc.edu/uploads/documents/cas/BIMGuidelines_VS1_6_2012.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

UNIVERSITY OF SOUTH FLORIDA. **BIM Project Execution Plan Template for Architects, Engineers and Contractors**. 32p, USF, 2018. Disponível em: < https://www.usf.edu >. Acesso em: 10 jun. 2021.