

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO SISTEMA BIM NA GESTÃO DE PROJETOS

ANALYSIS OF THE IMPORTANCE OF THE BIM SYSTEM IN PROJECT MANAGEMENT

Isabella de Paula Oliveira¹
Gabriel Rosa Viana²
Cláudio Bonfante de Oliveira³

RESUMO: Para otimizar todas as etapas de construção civil no ramo AEC, muito tem se discutido a respeito dos problemas de compatibilização entre softwares e processos práticos que envolvem este âmbito. Sua importância é medida, de modo que, o sistema BIM entraria nessa problemática, poupando gastos imprevisíveis e incalculáveis, assim como, evitando retrabalhos e conseqüentemente, atrasos na entrega da obra. O conceito BIM gera novos caminhos no processo construtivo, levando a interoperabilidade dos projetos, guiando a execução e organização dos sistemas. Este estudo visa definir e apresentar o conceito BIM, através de referências bibliográficas, vinculando à sua importância desde o planejamento até a conclusão da obra.

1128

Palavras-chave: BIM. Construção Civil. Interoperabilidade. Sistema.

ABSTRACT: In order to optimize all stages of civil construction in the AEC branch, much has been discussed about the problems of compatibility between software and practical processes that involve this scope. Its importance is measured, so that the BIM system would enter into this problem, saving unpredictable and incalculable expenses, as well as avoiding rework and, consequently, delays in the delivery of the work. The BIM concept generates new paths in the construction process, leading to interoperability of projects, guiding the execution and organization of systems. This study aims to define and present the BIM concept, through bibliographical references, linking its importance from planning to completion of the work.

Keywords: BIM. Civil Construction. Interoperability. System.

¹ Universidade de Vassouras, Brasil Graduando em Engenharia Civil,

² Universidade de Vassouras, Brasil Graduando em Engenharia Civil

³ Universidade de Vassouras, Brasil Mestrado Profissional em Gestão de Sistemas de Engenharia

INTRODUÇÃO

Não há dúvidas que desde os primórdios, a engenharia civil sempre foi de extrema importância para determinar e medir, como um dos parâmetros, os avanços tecnológicos de nossa sociedade.

A construção civil se trata de toda e qualquer atividade de criação e desenvolvimento de obras, como edifícios, estradas, aeroportos, barragens, canais de navegação, túneis e obras de saneamento e tratamento de resíduos, por exemplo. Por isso, é evidente seu papel fundamental na civilização desde as primeiras estruturas e cálculos matemáticos.

O marco mais importante para a construção, foi a criação do projeto e a execução da roda, em meados de 3.500 a.C. A ferramenta simplificou e otimizou o transporte e a logística das coisas, o que provavelmente viabilizou estruturas como as Pirâmides do Egito e a Muralha da China.

Atualmente, a instabilidade econômica do país preocupa os profissionais da área. A recuperação do setor depende do investimento em infraestrutura, do restabelecimento do crédito e da melhoria no ambiente de negócios, com iniciativas voltadas à segurança jurídica e à desburocratização (Mapa da Obra, 2018).

Partindo desse princípio, surge a necessidade de aperfeiçoar o planejamento construtivo para que minimize qualquer contratempo que venha a causar prejuízos a conclusão da obra. Para isso, é utilizado o sistema BIM, na tradução: modelagem de informações da construção.

Vale destacar que o BIM não é um software. É a capacidade de gerar objetos paramétricos. A “parametricidade” garante a geração de objetos que podem ser alterados automaticamente, dando suporte a uma plataforma BIM.

O projeto ideal realizado em BIM relaciona todas as partes envolvidas, desde o planejamento até a construção e manutenção, fornecendo informações específicas sobre cada detalhe da construção e que podem ser utilizadas por todos os envolvidos, desde engenheiros e arquitetos até planejadores, executores e seus usuários.

No geral, o que deve ser constatado durante a fase de execução da obra são: atrasos de projetos, assim como atrasos de cronogramas, desta forma, o aumento do

custo do respectivo empreendimento. Isso resulta, na maior parte das vezes, desgaste na relação entre o profissional e os seus clientes, assim como possíveis investidores.

O sistema BIM propõe as seguintes melhorias:

- Antecipar as possíveis incertezas durante a fase de definição do projeto;
- Definir de maneira mais precisa o budget e o. bugdget e o cronograma para início do empreendimento. cronograma para início do empreendimento;
- Reduzir riscos e, com isso, gerar uma necessidade menor de repactuação. Reduzir riscos e com isso gerar uma necessidade menor de repactuação de prazos;
- Aumentar a credibilidade da empresa, devido ao cumprimento maior dos prazos e orçamentos e, com isso, aumentando a atratividade dos empreendimentos;
- Diminuir o grau de incerteza do projeto.

Assim, é importante que as empresas do setor da construção civil, assim como os profissionais, comecem a utilizar o conceito do BIM nos seus projetos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde meados da década de 70, o BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*) transmite a oportunidade de ajudar na previsão como dissolução, antes da execução da estrutura: exemplificando em projetos executáveis, a estrutura pode ser prototipada virtualmente ou impressa em 3D por exemplo.

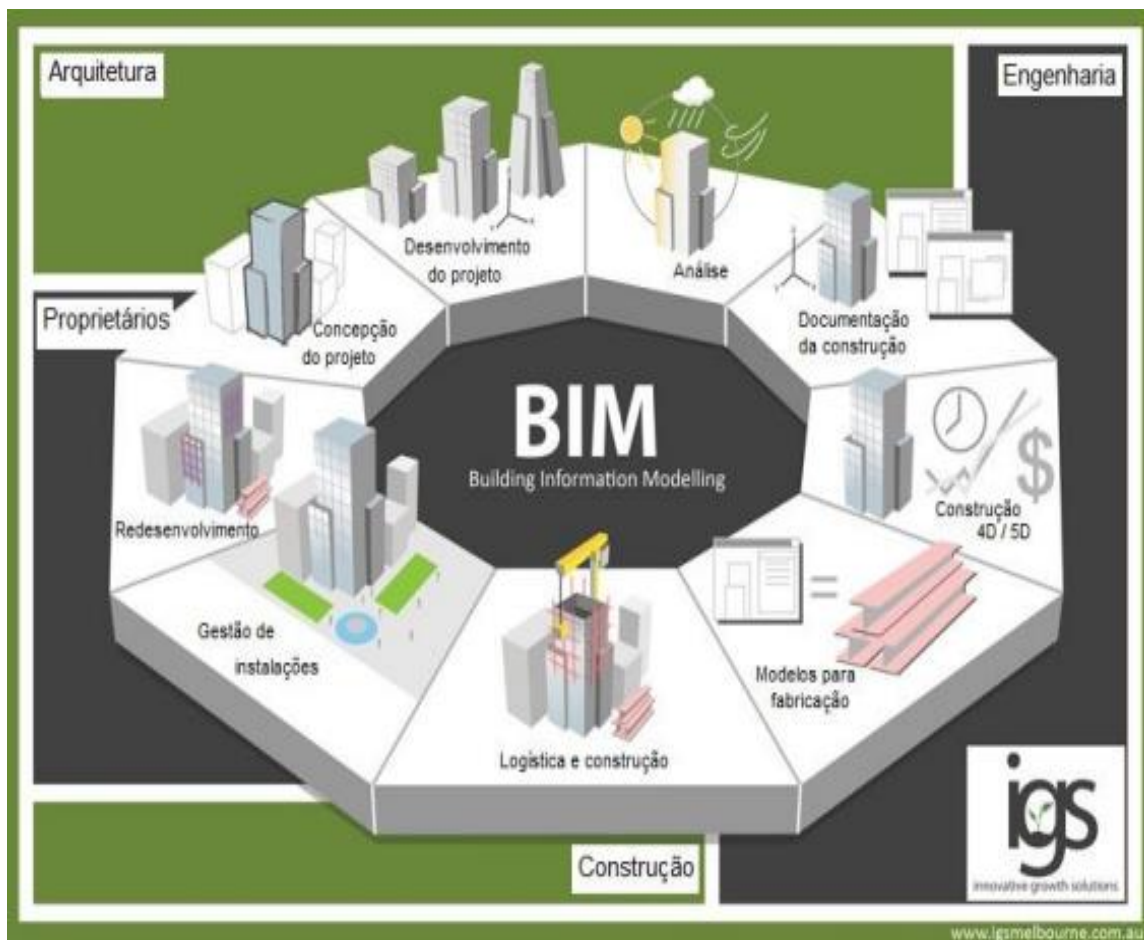
As etapas do projeto podem abranger e revisar o projeto de forma simplificada, o que garante boa parte de sua precisão e integridade, visualizando e avaliando alternativas em termos financeiros e outros aspectos do projeto de obra.

[...] definir elementos de forma interativa ... deriva[ndo] seções, planos isométricos ou perspectivas de uma mesma descrição de elementos ... Qualquer mudança no arranjo teria que ser feita apenas uma vez para todos os desenhos futuros. Todos os desenhos derivados da mesma disposição de elementos seriam automaticamente consistentes ... qualquer tipo de análise quantitativa poderia ser ligado diretamente à descrição ... estimativas de custos ou quantidades de material poderiam ser facilmente geradas ... fornecendo um único banco de dados integrado para análises visuais e quantitativas ... verificação de código de edificações automatizado na prefeitura ou no escritório do arquiteto. Empreiteiros de grandes projetos podem achar esta representação vantajosa para a programação e para os pedidos de materiais." (Eastman, 1975)

A principal fundamentação do BIM é a automação do uso da informação, aquela que não possível ou viável com tecnologias usuais, como o CAD.

Com o sistema BIM, a tecnologia de precisão e a habilidade de lidar com diversas informações, qualquer processo se tornou dinâmico e eficaz. Além disso, se torna possível a compatibilidade com outras soluções, pois para alcançar um ritmo de execução de trabalho compartilhado que de outra forma seria um enorme desafio.

Figura 1 – BIM e seu ciclo de vida em um processo de construção civil



Fonte: Adaptado de Fox (2014)

Para AUTODESK (2020), empresa que lidera a criação e manutenção de softwares importantíssimos como REVIT e AUTOCAD, o sistema BIM (Modelagem de Informação da Construção) é a essência da revolução digital no setor de arquitetura, engenharia e construção (AEC). Como líder em BIM, a Autodesk possui parceria direta com a indústria que auxilia os profissionais a encontrar jeitos otimizados para executar seu trabalho, assim como melhores resultados para negócios e o mundo da construção.

Por fim, EASTMAN (2014) completa: O BIM também incorpora muitas das funções necessárias para modelar o ciclo de vida de uma edificação, proporcionando um eixo para novas capacidades da construção e modificações nos papéis e relacionamentos da equipe envolvida no empreendimento. Quando implementado de maneira apropriada, o BIM facilita um processo de projeto e construção mais integrados que resulta em construções de melhor qualidade com custo e prazo de execução reduzidos.

PROJETOS

De acordo com PMBOK, se define por projeto, uma ação temporária desenvolvida para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Sendo assim, projeto é tudo aquilo que realizamos para gerar algo novo, como por exemplo um empreendimento imobiliário, um sistema de software informatizado, um estudo inovador, etc. O termo temporário se deve pelo sentido de precisar haver um início, meio e fim. Não necessariamente sendo ligado a termos de curta duração.

Projetos não devem ser ligados a atividades rotineiras e do dia a dia. Além disso, um projeto deve ser realizado dentro de um período precível de tempo e obedecer a outras regulamentações específicas. Um bom andamento e funcionamento de projeto vai depender de ir além de desejar mudanças e inovações. Um projeto é algo baseado em ações diretas em prol de um objetivo, não acontecendo apenas pela sua idealização, é muito importante que qualquer projeto seja planejado, monitorado e gerenciado de maneira assídua.

De acordo com Maximiano (2002, p.26), se confirma novamente a definição de projeto, sendo: “um empreendimento temporário de atividade com início, meio e fim programados, que tem por objetivo fornecer um produto singular e dentro das restrições orçamentárias”, para satisfazer as necessidades dos stakeholders. Seja qual for o tipo de projeto (construção de um avião, desenvolvimento de uma nova versão de software, uma viagem, construção de um edifício, etc.).

A gestão de projetos procura garantir a realização dos objetivos, dentro das condições de prazos, custos, qualidade e especificações iniciais. E procura se concentrar na base conceitual que estabelecerá um diálogo com os usuários contratantes, atendendo também aos condicionamentos sociais e comerciais do empreendimento.

INTEROPERABILIDADE

Não existe nenhum software de aplicação que consegue suportar sozinho todas as tarefas associadas ao projeto e à execução de uma construção. A interoperabilidade representa a necessidade e por consequência, a otimização na forma de passar dados entre as etapas do processo construtivo, permitindo que diversos tipos de especialistas da área de construção civil e aplicações contribuam para o projeto em questão. Este conceito baseia-se tradicionalmente em intercâmbio de formatos de arquivos, como o DXF (Drawing eXchange Format) e o IGES, que fazem permuta somente da geometria.

Assim como pontua EASTMAN (2014), desde as fases de planejamento e projeto, até os toques finais da elaboração de uma edificação, existe uma relação entre elas que é a atividade em equipe e, cada vez mais, cada atividade e cada tipo de especialidade é suportada e melhorada por suas próprias aplicações de software.

Além da capacidade de suportar layout de geometria e de material, há análises estruturais e de energia, estimativa de custos e planejamento da construção, questões de fabricação para cada subsistema e muito mais. A interoperabilidade identifica a necessidade de passar dados entre aplicações, e para múltiplas aplicações contribuírem em conjunto com o trabalho a fazer. A interoperabilidade elimina a necessidade de replicar a entrada de dados que já foram gerados e facilita fluxos de trabalho suaves e automação. Da mesma forma que arquitetura e construção são atividades colaborativas, as ferramentas que as apoiam também o são. "(EASTMAN, p. 66).

As transações de interoperabilidade devem ficar atentas a todas as atualizações de versões dos softwares utilizados na permuta de informações gráficas. Quando um método é atualizado e traz consigo novas capacidades de desempenho, isso pode causar "desentendimentos" no intercâmbio de informações.

Um dos impulsos para o desenvolvimento de ferramentas BIM de projeto foi o desenvolvimento já existente de projeto paramétrico baseado em objetos usados em muitas atividades de suporte a construção. Além disso, é claro, há os vários aplicativos para análise de estruturas, de uso de energia, de iluminação, acústica, ventilação, etc. que têm potencial para fornecer informações para o projeto (assim como revisá-lo ao final, que é onde essas ferramentas são mais usadas hoje). Uma vez que as ferramentas BIM de projeto foram desenvolvidas em uma indústria em que essas diversas aplicações já existem, a necessidade de fazer a interface ou interagir mais intimamente com essas ferramentas é um requisito básico.

Figura 2 – Dimensões BIM.



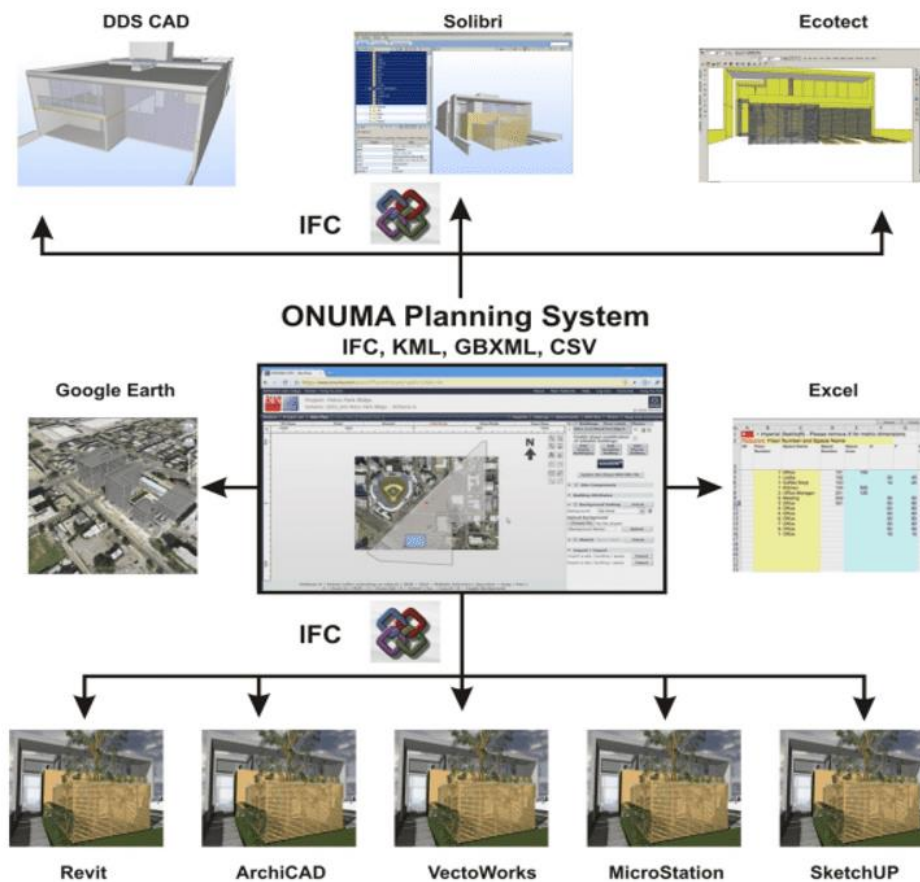
Fonte: BIBLUS (2018)

Com isso surge uma dúvida muito frequente: interoperar ou integrar? Vale ressaltar que dependerá do projeto ou área na qual nos depararmos. Nem todos os projetos são os mesmos e nem todos os desenvolvimentos são iguais. Para o uso de um ou de outro, vamos depender do que estaremos construindo ou o que necessitamos alcançar.

Ao abordar um projeto que requer a comunicação com outras aplicações, é essencial analisar a natureza da troca de informações a ser realizada por todos os sistemas envolvidos. É esse o ponto onde determinamos se será necessário trocar dados ou também uma maior coordenação entre os sistemas.

Podemos falar de integração ao analisar as necessidades de comunicação de um sistema de contabilidade analítica que deve receber e registrar todas as informações de um sistema de faturamento de uma clínica. Neste caso, a estrutura e o conteúdo da informação são claramente definidos e pouca ou nenhuma coordenação é necessária entre os sistemas, embora o volume de dados a serem enviados seja enorme.

Figura 3 – Exemplo de interoperabilidade entre projetos.



Fonte: ONUMA PLANNING SYSTEM (2008) apud Andrade; Roschel (2009).

INORMATIZAÇÃO DO SISTEMA BIM NA GESTÃO DE PROJETOS

A disseminação do conceito inovador e otimizador que o sistema BIM traz tanto a sistemas de classificação de elementos quanto as aplicações das tecnologias correlacionadas ao tema nos diversos setores da cadeia industrial da construção civil no país. Logo, se faz maior e mais expressiva a necessidade de normas regulamentadores desse sistema.

Sua normalização começa a se desenvolver na Comissão de Estudo Especial de Modelagem de Informação da Construção (BIM), a ABNT/CEE-134, instalada em junho de 2009 pela ABNT. De acordo com a mesma, nesse período foi identificado a demanda do desenvolvimento de normas brasileiras para classificar padrões na construção civil, tudo isto realizado por viabilização de estudos na Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP).

“O Decreto nº 10.036 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, com implementação em etapas, a partir de 2021 até 2028, incluindo licitações, planejamento e o controle da execução de obras, entre outros aspectos”, destaca o diretor geral da ABNT. (FRAGOSO, Ricardo).

Importante ressaltar o papel da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no desenvolvimento dessas medidas. A ABNT participa da normatização internacional junto à ISO. Por meio da Comissão de Estudo Especial de Modelagem de Informação da Construção (ABNT/CEE-134), desde 2010 publica normas técnicas referentes ao BIM em conformidade com os padrões ISO.

De acordo com a ABNT NBR 15965 o sistema de classificação das informações a nível de padronização, é composta por sete partes:

- I. Terminologia e estrutura
- II. Características dos objetos da construção
- III. Processos da construção
- IV. Recursos da construção
- V. Resultados da construção
- VI. Unidades e espaços da construção
- VII. Informação da construção

Sendo assim, foram também definidos nove objetivos, além de indicadores e metas:

- I. Difundir o BIM e seus benefícios;
- II. Coordenar a estruturação do setor público para a adoção do BIM;
- III. Criar condições favoráveis para o investimento, público e privado, em BIM;
- IV. Estimular capacitação em BIM;
- V. Propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e contratações públicas com uso do BIM;
- VI. Desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para a adoção do BIM;
- VII. Desenvolver a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM;
- VIII. Estimular o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM;
- IX. Incentivar a concorrência no mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade BIM.

O decreto 10.306/2020, determina a utilização da tecnologia na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizadas pelos órgãos e entidades do governo federal. Assim como o Decreto nº 9.983, de agosto de 2019, que estabelece a implantação do sistema BIM de forma gradativa. Possuindo três fases: a partir de 1º de janeiro de 2021, qualquer empresa interessada em prestar serviços a algum dos órgãos do Ministério da Defesa, Exército, Marinha e Aeronáutica; Ministério da Infraestrutura: Secretaria Nacional de Aviação Civil (SAC) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), deverá seguir a metodologia BIM.

Segunda fase entrando em vigor a partir de 1º de janeiro de 2024, o BIM passará a ser utilizado na execução direta ou indireta de todos os projetos de arquitetura e engenharia e também na gestão de novas obras, reformas e ampliações consideradas de grande estrutura. Por último, a terceira fase prevê entrar em vigor a partir de 2028, data em que o BIM deverá ser empregado também em obras de construção civil de média relevância, abrangendo todo o ciclo de obras e inclusive demandas pós-obra.

Por fim, estudos realizados com a demanda de pós BIM são exclusivamente dimensionados a partir de uma metodologia única de controle de otimização dos pertences da construção civil.

METODOLOGIA

Este estudo se baseou pelo método de pesquisa bibliográfica, que para Lakatos e Marconi (2001, p. 183), é:

[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, materiais cartográficos, etc. [...] e sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...].”

Onde fontes que alimentam o tema escolhido podem se originar de práticas pessoais ou profissionais acadêmicas, através de leituras e observações das problemáticas e semelhanças entre os estudos da área científica.

A pesquisa ocorreu através de levantamentos de referências teóricas, artigos científicos e dissertações. O conteúdo desse conhecimento serviu para definir o sistema BIM com toda sua totalidade, benefícios e atualizações sobre órgãos regulamentadores e aplicadores, levando em consideração sua extrema importância e relevância na gestão de projetos da construção civil.

RESULTADOS E CONCLUSÃO

Foram identificados diversos benefícios na área de construção civil, nas fases preliminares, onde foi possível o envolvimento de todos os indivíduos interessados na boa execução do projeto, inclusive clientes que são responsáveis pelo esclarecimento e compreensão das ideias da edificação, assim como a garantia do entendimento de todos para com os requisitos particulares dos projetos. Uma maior confiabilidade que o projeto estava na direção certa e etc.

Na fase de projeto, se destacaram a otimização e melhoria na idealização do design, do próprio projeto e em suas especificações, assim como maior inovação no modelo digital tridimensional com o banco de dados associado pelo sistema BIM.

Na fase orçamentária, notou-se mais precisão na previsão de custos, aprimoramento dos processos que conseguem gerar resultados de forma mais rápida; redução de incertezas e instabilidades quanto a prazo de entrega e custos financeiros, por consequência, processos de aquisição mais agilizados.

Na fase da construção, observou-se a execução de cronogramas mais exatos e alinhados com a equipe responsável; ciclos de otimização que garantiram a melhoria dos processos no canteiro de obras; melhoria do índice de pré-fabricação por conta de recursos melhorados pelo sistema BIM; melhor dimensionamento e mais facilidade no registro da progressão da obra e das equipes de trabalho. Do ponto de vista ambiental, foram possíveis obras mais sustentáveis e com menores desperdícios.

Na fase de manutenção, foi possível uma maior facilidade de acesso às informações pertinentes sobre a manutenção da edificação como um todo. Assim como melhoria na execução de todas as etapas do processo construtivo, melhorando sua vida útil.

Portanto, diante de todo esse levantamento bibliográfico expressivo, fica claro a necessidade de haver cada vez mais a presença do sistema BIM no cenário da construção civil. Não apenas por obrigatoriedade dos decretos governamentais, mas pela sua relevante importância que se valida com resultados diretos e significativos na melhoria dos processos de gestão.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CBIC. **Avança a normalização sobre o BIM no Brasil**. Disponível em: <https://cbic.org.br/avanca-a-normalizacao-sobre-o-bim-no-brasil/>. Acesso em: 2 nov. 2022.

AMBAR. **Os impactos do BIM para redução de custos da obra**. Ambar.tech. Disponível em: <https://ambar.tech/2019/07/31/os-impactos-do-bim-para-reducao-de-custos-da-obra/>. Acesso em: 27 out. 2022

AUTODESK. **MODELAGEM DE INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO: PROJETE E CONSTRUA COM BIM**. Autodesk. 2020. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/solutions/bim>. Acesso em: 10 set. 2022

CERTI. Normatização BIM: a importância das normas ISO na aplicação da tecnologia. Disponível em: <https://certi.org.br/blog/normatizacao-bim/>. Acesso em: 8 set. 2022

EASTMAN, CHUCK. MANUAL BIM. Docero. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/1x51se>. Acesso em: 23 ago. 2022

ESTUDO DOS BENEFÍCIOS ALCANÇADOS NA UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA BIM NO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE PROJETOS DE CONSTRUÇÕES DE OBRAS. Núcleo do Conhecimento. 2016. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/construcoes-de-obras>. Acesso em: 30 ago. 2022

GEOSIGA. A história da construção civil no Brasil e no mundo: diferença entre citação curta e citação longa nas normas da ABNT. Geosiga. 2018. Disponível em: <https://www.geosiga.com.br/dia-do-trabalhador-da-construcao-civil/>. Acesso em: 20 set. 2022

GRUPO AJ HOLDING. SISTEMA BIM: ENTENDA A IMPORTÂNCIA PARA O SETOR. Disponível em: <https://grupoajbim.com/sistema-bim/>. Acesso em: 5 nov. 2022

MAIS ENGENHARIA. Primeira norma de BIM no Brasil – ABNT NBR 15965. Mais Engenharia. Disponível em: <https://maisengenharia.altoqi.com.br/sem-categoria/primeira-norma-de-bim-no-brasil-abnt-nbr-15965/>. Acesso em: 5 out. 2022

PAPO DE ENGENHEIRO. Decreto BIM: Tudo que você precisa saber para 2021. Disponível em: <https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/decreto-bim-tudo-que-voce-precisa-saber-para-2021/>. Acesso em: 1 nov. 2022

FOX, Ben. What is Bim? Innovative growth solutions. Disponível em: <http://www.igsmelbourne.com.au/tech-explained/what-is-bim> . Acesso em: 10 mai. 2023

BIBLUS (2018) BIM dimensions – 3D, 4D, 5D, 6D, 7D BIM explained. Disponível em: <http://biblus.accasoftware.com/en/bim-dimensions-3d-4d-5d-6d-7d-bim-explained/> Acesso em: 19 dez. 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15965-1: Sistema de classificação da construção: Terminologia e estrutura. Rio de Janeiro, 2011.

EASTMAN, C. et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, p.01-25, 2013.