

COMPARAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E CARACTERÍSTICAS DE DIFERENTES FERRAMENTAS BIM 4D

DÉBORA SANTOS MOREIRA¹, ANA CARLA BORGES DOS SANTOS², LEONILDO DA SILVA NETO³ e MARCELE CRISTINA CÁPIA AMORIM SIBALDO⁴

¹Graduanda em Engenharia Civil, UFAL, Maceió - AL, debora.moreira@ctec.ufal.br;

²Graduanda em Engenharia Civil, UFAL, Maceió - AL, ana.borges@ctec.ufal.br;

³Graduando em Engenharia Civil, UFAL, Maceió - AL, leonildo.neto@ctec.ufal.br;

⁴Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UFAL, Maceió - AL, marcele.sibaldo@fau.ufal.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
07 a 10 de outubro de 2024

RESUMO: O *Building Information Modeling* (BIM) é uma metodologia que integra diferentes aspectos do projeto, construção e operação de edificações e infraestruturas. A quarta dimensão do BIM, conhecida como 4D, está relacionada ao planejamento e a gestão do cronograma do projeto. Diante da variedade de opções disponíveis de ferramentas BIM 4D e suas diferentes funcionalidades e características, que podem impactar o planejamento e a gestão de projetos de construção, este artigo tem por objetivo comparar essas ferramentas para fornecer um guia útil aos profissionais da construção civil na tomada de decisão. A metodologia utilizada inclui uma análise comparativa com base em critérios como usabilidade, integração, simulação e gestão de cronogramas, realizada por meio de uma revisão bibliográfica. Os resultados revelam diferenças entre as ferramentas, com algumas se destacando pela precisão e outras pela facilidade de uso e capacidade de integração, o que foi discutido em termos de adequação para diferentes tipos de projetos. Com o estudo conclui-se que a escolha da ferramenta depende das necessidades específicas do projeto, e o artigo contribui ao fornecer uma análise prática que pode orientar estudantes e profissionais na seleção da melhor solução para suas demandas.

PALAVRAS-CHAVE: Dimensões BIM, Planejamento, Gestão.

COMPARISON OF FUNCTIONALITIES AND FEATURES OF DIFFERENT 4D BIM TOOLS

ABSTRACT: Building Information Modeling (BIM) is a methodology that integrates different aspects of the design, construction, and operation of buildings and infrastructures. The fourth dimension of BIM, known as 4D, is related to the planning and management of the project schedule. Given the variety of available options of 4D BIM tools and their different functionalities and features, which can impact the planning and management of construction projects, this article aims to compare these tools to provide a useful guide for construction professionals in decision-making. The methodology used includes a comparative analysis based on criteria such as usability, integration, simulation, and schedule management, carried out through a literature review. The results reveal differences between the tools, with some standing out for their accuracy and others for their ease of use and integration capacity, which was considered in terms of suitability for different types of projects. The study concludes that the choice of tool depends on the specific needs of the project, and the article contributes by providing a practical analysis that can guide students and professionals in selecting the best solution for their demands.

KEYWORDS: BIM Dimensions, Planning, Management.

INTRODUÇÃO

O *Building Information Modeling* (BIM) é uma metodologia empregada, atualmente, por uma parte dos profissionais do setor AECO (arquitetura, Engenharia, Construção, Operação), os quais buscam inovações tecnológicas, a fim de maximizar o tempo de planejamento, execução, gerenciamento, entre outros pontos cruciais para a devida conclusão e manutenção de determinado empreendimento. Por meio da metodologia pautada existem as chamadas “dimensões BIM”, com pelo

menos 7 dimensões (7D's) a serem implementadas no setor construtivo. Entretanto, no presente trabalho, há que se abordar a dimensão 4D, responsável por facilitar a implementação de processos colaborativos na gestão da produção (CROTTY, 2012).

Segundo Eastman et al., (2011), o BIM 4D fornece informações importantes sobre os recursos necessários para executar as tarefas e visualizar espacialmente o progresso da obra e as interferências entre atividades ocorrendo em um mesmo local. Com isso, há a promoção de melhoria no acompanhamento de insumos aplicados à obra, bem como informações pertinentes ao que está previsto para os dias posteriores e o que se deve aplicar para que atividades prioritárias sejam realizadas não comprometendo os prazos outrora firmados entre cliente e construtor.

Com base em Sherif et al. (2014), os atrasos em obras são decorrentes do mau planejamento do cronograma. O planejamento das operações no canteiro inclui logística, preparação da construção, planejamento do transporte, posicionamento de guindastes, gerenciamento de resíduos, mitigação de riscos ambientais e outras questões relacionadas com a preparação da construção. O *software* de animação de construção 4D pode usar uma combinação do modelo BIM mais o *software* de cronograma de projetos para fornecer uma boa indicação de quando e onde as tarefas ocorrerão.

Entre as ferramentas mais utilizadas globalmente, destaca-se o *Autodesk Navisworks*, que é amplamente reconhecido por sua capacidade de integrar modelos 3D e simular cronogramas. No Brasil, a utilização dessas ferramentas internacionais é crescente, mas o mercado também tem visto uma maior adoção de soluções locais. Ferramentas como o Construtivo têm ganhado espaço, oferecendo funcionalidades adaptadas às especificidades do mercado brasileiro. A integração entre modelos e cronogramas no contexto brasileiro é semelhante à abordagem global, mas com adaptações que consideram as particularidades regionais e regulatórias. A análise de conflitos e colisões é uma parte essencial do processo, especialmente quando se utilizam ferramentas como o Navisworks. A detecção antecipada de problemas permite a resolução proativa, reduzindo a necessidade de correções durante a fase de construção (Eastman et al., 2018).

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo principal realizar uma análise das principais ferramentas BIM 4D destacadas na literatura para criar um guia prático que auxilie profissionais da construção civil na escolha da ferramenta mais adequada às suas necessidades específicas. Além de fornecer uma comparação das funcionalidades e características de cada ferramenta, tem-se por objetivo evidenciar as vantagens e limitações de seu uso em diferentes tipos de projetos, com o intuito de facilitar a tomada de decisão.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir o objetivo proposto neste artigo, foi realizada uma revisão de literatura em bases de dados acadêmicas renomadas, como os Periódicos da CAPES e o Google Acadêmico. A pesquisa focou em artigos, livros, dissertações e teses, utilizando palavras-chave específicas como “Gestão BIM”, “Ferramentas de Planejamento BIM 4D” e “Dimensões BIM”. Essa análise crítica forneceu uma base sólida para as discussões e conclusões do artigo, apresentando um panorama atualizado e detalhado sobre o tema investigado. Foram avaliadas as ferramentas com base em critérios como usabilidade, integração, simulação e gestão de cronogramas, tudo isso por meio de uma revisão bibliográfica aprofundada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da leitura do livro BIM *HandBook* (2018) é possível compreender que existem questões e diretrizes de planejamento e programação suportadas pelo BIM, de forma que, seja necessário ater-se a um padrão metodológico de processos que tenham como fim o entendimento universalizado das informações contidas nos projetos e o alcance da máxima eficiência das ferramentas BIM 4D. Visto que, exista uma variação da mecânica dos processos de planejamento e programação por haver diferentes ferramentas para alcançar um mesmo objetivo que podem ser adotadas pelo responsável técnico, há vários problemas que qualquer planejador ou equipe de modelagem 4D deve considerar ao preparar e desenvolver um modelo 4D:

- Nível de Detalhe: que é afetado pelo tamanho do modelo, pelo tempo alocado para sua construção e pelos itens críticos que precisam ser comunicados;
- Reorganização: as ferramentas 4D geralmente permitem que o planejador reorganize ou crie agrupamentos personalizados de componentes ou entidades geométricas;
- Decomposição e Agregação: os objetos mostrados como uma única entidade, como uma laje, podem precisar ser divididos em partes para mostrar como serão construídos;
- Propriedades da Programação: as datas de início e conclusão antecipadas são frequentemente usadas para simulação em 4D.

A compreensão das diretrizes e dos desafios do planejamento e programação em relação ao BIM 4D é fundamental para a utilização eficaz das ferramentas que a metodologia dispõe. Como discutido, aspectos como o nível de detalhe, reorganização, decomposição e propriedades da programação são cruciais para o desenvolvimento de um planejamento e gestão bem sucedidos dos modelos BIM. Essas questões destacam a necessidade de uma escolha criteriosa das ferramentas BIM 4D, que devem atender às especificações do projeto e proporcionar a máxima eficiência na gestão do cronograma.

A análise das funcionalidades das ferramentas de BIM 4D traz importantes insights para a gestão de projetos de construção. *Softwares* como *Synchro Pro*, *Navisworks* e *Vico Office* oferecem soluções distintas que atendem a diferentes demandas de planejamento, complexidade do projeto e execução de obras. Cada um possui características específicas: o *Synchro Pro* e o *Vico Office* se destacam em projetos de grande escala, com integração direta a outros sistemas, possibilitando uma avaliação detalhada e funcionalidades avançadas para o planejamento 4D. Em contraste, o *Navisworks*, embora menos sofisticado em alguns aspectos, se destaca pela sua visualização clara, detecção de conflitos e interface intuitiva, o que facilita o aprendizado das equipes. Portanto, a escolha do sistema a ser utilizado deve levar em consideração as necessidades específicas do projeto e os recursos disponíveis, garantindo a melhor aplicação da tecnologia BIM 4D no contexto da construção (DOUKARI et al. 2022).

Segundo Matsui (2017), na elaboração da Estrutura Analítica de Projeto (EAP), o *Microsoft Project* é amplamente utilizado para a criação de cronogramas, devido à sua adequação para o planejamento e à compatibilidade com a maioria dos *softwares* BIM 4D, como o *Synchro PRO*, facilitando a interoperabilidade entre as plataformas. Além disso, a versatilidade do *Synchro PRO* se destaca ao ser utilizado não apenas com o *Microsoft Project*, mas também com o Primavera P6, como ressaltado por Vamondes (2021). Em seu trabalho, ele escolheu o *Synchro PRO* pela capacidade de interoperar com o Primavera P6, o que resultou em uma comunicação mais fluida e na redução do tempo necessário para o planejamento da obra.

Em seu trabalho, Boszczowski (2015) utilizou o *Navisworks* para integrar diferentes disciplinas em um único modelo centralizado. A partir dessa integração, foi possível extrair quantitativos dos elementos do modelo, com materiais definidos por meio da ferramenta *Quantification Workbook*. Esses dados de quantidade foram combinados, permitindo que a lista de materiais fosse exportada para planilhas. Além disso, uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP) foi elaborada para definir todas as atividades necessárias ao dimensionamento do tempo de montagem. Na etapa final, foi simulada a execução real da obra utilizando o software *Autodesk Navisworks Manage 2014*, que ofereceu todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento do trabalho, incluindo simulação 4D, criação de conjuntos de seleções, importação e exportação de modelos em diversos formatos, conexão de cronogramas ao modelo e exportação de listas de quantitativos. A disponibilidade de licenças gratuitas para estudantes também foi um ponto positivo, e o software demonstrou ser simples e eficaz na elaboração de relatórios.

CONCLUSÃO

Com o estudo, conclui-se que a escolha da ferramenta BIM 4D depende das necessidades específicas de cada projeto. O artigo contribui ao fornecer uma análise prática que pode orientar estudantes e profissionais na seleção da solução mais adequada para suas demandas. Entre os principais *softwares* BIM 4D, destacam-se o *Synchro Pro*, o *Navisworks* e o *Vico Office*. Em termos de usabilidade, o *Navisworks* é geralmente considerado o mais acessível e fácil de utilizar. Em relação à integração com outras plataformas, o *Synchro Pro* se destaca por sua compatibilidade com diversas ferramentas de

planejamento, como o *Microsoft Project* e o Primavera P6. Para simulação e gestão de cronograma, o *Vico Office* é melhor indicado, oferecendo recursos avançados e detalhados que facilitam o planejamento e a análise temporal de projetos complexos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio e colaboração do Grupo de Extensão em BIM da Universidade Federal de Alagoas.

REFERÊNCIAS

- Biotto, C. N. Método para projeto e planejamento de sistemas de produção na construção civil com uso de modelagem BIM 4D. Porto Alegre, 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- Boszczowski, Felipe. Aplicação do BIM 4D no planejamento de obras de estruturas metálicas: estudo de caso. 2015. 124 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Positivo, Curitiba, 2015.
- Crotty, R. The impact of Building Information Modelling: transforming construction. Routledge, 2012.
- Doukari, Omar; Seck, Boubacar; Greenwood, David. “The Creation of Construction Schedules in 4D BIM: A Comparison of Conventional and Automated Approaches.” *Buildings*, vol. 12, no. 8, 2022, p. 1145. Disponível em: www.mdpi.com/2075-5309/12/8/1145/pdf, <https://doi.org/10.3390/buildings12081145>. Acesso em: 26 de agosto de 2024.
- EASTMAN, Charles M. et al. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018.
- SHERIF, M; AHMED, HASSAN H. EMAM AND PETER FARRELL BARRIERS TO BIM/4D IMPLEMENTATION IN QATAR. CIB-MENA, ABU DHABI, 2014.
- Matsui, A. G. Aplicação do BIM 4D para a otimização do cronograma físico de uma obra. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.
- Vamondes, Alexandre Garcia. Integração do planejamento e controle da construção utilizando a modelagem BIM 4D. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.