

Revolucionando o setor da construção: a sinergia entre tecnologia BIM, modelagem da informação da edificação e inteligência artificial

Emerson Figueiredo Leal¹ , Lillian Gislaine Pereira da Silva² 

Resumo: Nos últimos anos, a metodologia BIM (Building Information Modeling) emergiu como uma abordagem revolucionária no setor da construção civil, transformando significativamente a maneira como arquitetos, engenheiros e construtores concebem, planejam e executam projetos. Através de modelos virtuais que integram dados precisos sobre a edificação, o BIM permite um planejamento eficiente e detalhado em todas as etapas do ciclo de vida do projeto. Esta pesquisa explora a interseção entre BIM e inteligência artificial (IA), destacando como algoritmos de IA podem potencializar os benefícios do BIM, trazendo agilidade, criatividade e precisão aos processos de construção. A metodologia BIM reforça a cooperação entre as diferentes etapas da construção, melhorando a qualidade dos processos. A IA no contexto BIM pode gerar modelos 3D detalhados com informações mínimas e prever atrasos na construção, otimizando custos. A interoperabilidade é crucial para a integração de diferentes softwares usados na construção. Desafios e incentivos para a adoção da tecnologia BIM no Brasil incluem a resistência à mudança e a necessidade de capacitação profissional. Logo a metodologia BIM também oferece vantagens significativas, como a visualização em 3D e a extração automática de quantitativos, garantindo um modelo preciso e a integração entre colaboradores. A adoção de BIM pode melhorar a qualidade do projeto, oferecer maior confiabilidade nos prazos e custos, e aumentar a produtividade e rentabilidade do setor da construção civil.

Palavras-chave: BIM. Integração colaborativa. Automação. Interoperabilidade. Compatibilização.

Revolutionizing the construction sector: the synergy between BIM technology, building information modeling and artificial intelligence

Abstract: In recent years, the BIM (Building Information Modeling) methodology has emerged as a revolutionary approach in the construction sector, significantly transforming the way architects, engineers and builders design, plan and execute projects. Through virtual models that integrate precise data on the building, BIM allows efficient and detailed planning at all stages of the project life cycle. This research explores the intersection between BIM and artificial intelligence (AI), highlighting how AI algorithms can maximize the benefits of BIM, bringing agility, creativity and precision to construction processes. The BIM methodology strengthens cooperation between the different stages of construction, improving the quality of processes. AI in the BIM context can generate detailed 3D models with minimal information and predict construction delays, optimizing costs. Interoperability is crucial for the integration of different software used in construction. Challenges and incentives for the adoption of BIM technology in Brazil include resistance to change and the need for professional training. Therefore, the BIM methodology also offers significant advantages, such as 3D visualization and automatic extraction of quantities, ensuring a precise model and integration between employees. The adoption of BIM can improve the quality of the project, offer greater reliability in deadlines and costs, and increase the productivity and profitability of the construction sector.

Keywords: BIM. Collaborative integration. Automation. Interoperability. Compatibility.

Autor para correspondência:

Emerson Figueiredo Leal.
Endereço: Rua Vitório Faccini
- 1458, Jardim Fornari,
Campina da Lagoa-PR, CEP:
87345-000

E-mail:

lealemerson20@gmail.com

Declaração de Interesses:

O autor certifica que não tem nenhum interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em conexão com o manuscrito

¹ CEI - Centro Educacional Integrado - Campo Mourão, Paraná, Brasil.

² CEI - Centro Educacional Integrado - Campo Mourão, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a metodologia BIM (Building Information Modeling) tem emergido como uma abordagem revolucionária no setor da construção civil, proporcionando uma transformação significativa na maneira como arquitetos, engenheiros e construtores concebem, planejam e executam projetos. Através da construção de modelos virtuais que integram dados e informações precisas sobre a edificação, o BIM permite um planejamento mais eficiente e detalhado, abrangendo todas as etapas do ciclo de vida do projeto.

O objetivo desta pesquisa é explorar a interseção entre a metodologia BIM e a inteligência artificial (IA), destacando como a incorporação de algoritmos de IA podem potencializar ainda mais os benefícios do BIM, trazendo agilidade, criatividade e precisão aos processos de projeto e construção.

Ao longo desta pesquisa, examinaremos como a utilização de algoritmos de IA no contexto do BIM pode oferecer vantagens significativas, desde a geração de modelos 3D detalhados com base em informações mínimas até a previsão de atrasos na construção e a otimização de custos. Além disso, discutiremos o papel crucial da interoperabilidade na integração de diferentes softwares e sistemas utilizados na construção, e os desafios e incentivos para a adoção da tecnologia BIM no cenário brasileiro.

Por meio dessa análise, buscamos fornecer uma visão das oportunidades e desafios associados à integração do BIM com a IA, evidenciando seu potencial transformador no setor da construção civil e destacando sua importância para o avanço da produtividade, qualidade e sustentabilidade no desenvolvimento de empreendimentos.

MÉTODO

A pesquisa qualitativa desenvolvida se constitui como revisão bibliográfica, pois sintetiza e discute informações provenientes de diversas fontes, como artigos acadêmicos, livros e normas, buscando explorar a interseção entre a metodologia BIM e a inteligência artificial (IA) e sua aplicação, bem como os desafios e incentivos relacionados à sua implantação no contexto brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BUILDING INFORMATION MODELING

A metodologia BIM (Building Information Modeling) ou Modelagem da Informação da Edificação, constitui-se como uma tecnologia utilizada por arquitetos, engenheiros e construtores na elaboração de um modelo virtual, reunindo dados e informações precisas para a confecção do projeto (ABDI, 2017; Eastman, 20014). Esse modelo concentra em trazer informações de diversos aspectos da edificação, permitindo um planejamento mais eficiente e rico em dados, trabalhando todas as etapas do projeto e facilitando o relacionamento entre as equipes envolvidas (EASTMAN, 2014).

O BIM reforça a cooperação entre os responsáveis das diferentes etapas da construção, melhorando a qualidade dos processos de cada setor. (CATELANI, 2016). A vinculação da utilização do BIM a uma inteligência artificial tem como intuito trazer agilidade e criatividade em apenas nos trabalhos. O uso de Inteligência artificial (IA), no contexto BIM nos propõem realizar modelos 3D com apenas algumas informações existentes, sendo elas plantas baixas e levantamentos topográficos. Esses algoritmos de IA, podem ser treinados para reconhecer padrões com algumas informações e assim criar modelos 3D precisos cheios de detalhes, visando a economia de tempo e recursos, nas figuras a seguir apresentamos o Design orientado por IA, Veras for Rhino. (Figuras 2 e 3).

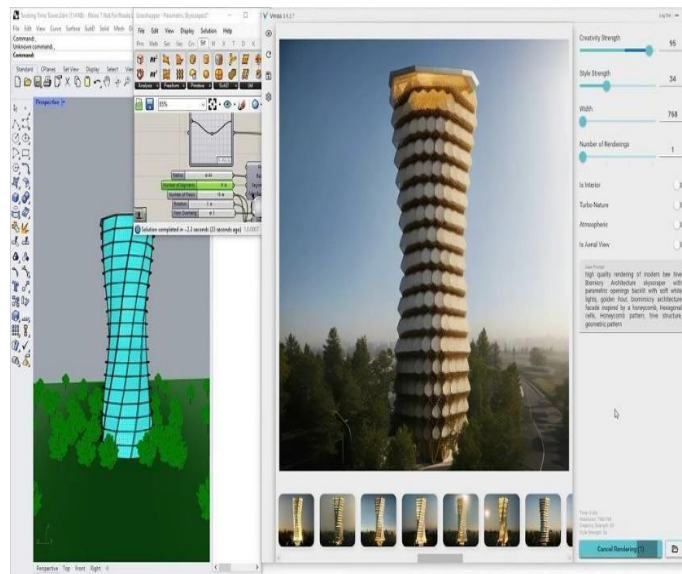


Figura 1 - Design. Fonte: EvolveLab (2023)

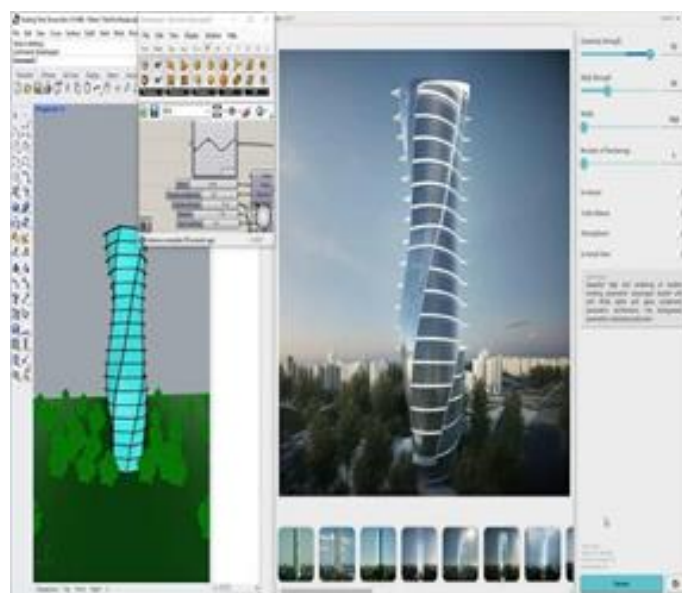


Figura 2 - Design. Fonte: EvolveLab (2023)

Tendo em vista o modelo 3D permite a elaboração e compatibilização do projeto, enquanto o modelo 4D adiciona a dimensão temporal, auxiliando no planejamento e acompanhamento da obra podendo ser visualizado em qualquer momento da execução. (PETERS, 2009).

O modelo 5D integra análise de custos à evolução do projeto, o 6D avalia a sustentabilidade e o desempenho energético, e o 7D aborda operação e manutenção, fornecendo informações essenciais ao usuário final (CAMPESTRINI et al., 2015).

O uso de algoritmos de IA podem ser usados para prevenir e prever atrasos na construção com base em dados históricos e seus fatores externos, auxiliando na análise de risco e otimização do cronograma, melhorando no sequenciamento de tarefas e dependências. Sua utilização pode fornecer simulações de diferentes cenários da

construção, afim de identificar estratégias de contingência para lidar com imprevistos, por exemplo falta de material.

As IAs podem ser treinadas para realizar diversas tarefas, como por exemplo estimativa de custo, onde através de um modelo BIM estimar diferentes elementos do projeto, como matérias, mão de obra e equipamentos, trazendo uma visão mais precisa dos custos em todo o ciclo da edificação, avaliando a sustentabilidade, desempenho energético fornecendo informações essenciais ao usuário final.

Algoritmos de IA podem ser empregados para otimizar o orçamento do projeto, identificando áreas onde os custos podem ser reduzidos sem comprometer a qualidade ou a segurança. Já a parte financeira analisa riscos que possam afetar os custos do projeto e o desempenho financeiro do projeto com base históricos e atuais.

INTEROPERABILIDADE E PARAMETRIZAÇÃO

Interoperabilidade é a capacidade de diferentes grupos de softwares e projetos trocarem informações de forma transparente, determinando dados precisos de cada grupo, ao longo do projeto. (USACE, 2006). A falta de interoperabilidade pode desencorajar iterações durante a fase de projeto, levando a retrabalho e erros de interpretação. O fluxo de informações é indicado na Figura 4, promovendo colaboração eficaz entre os envolvidos no projeto. A modelagem paramétrica permite a inclusão de parâmetros e regras relacionados às características geométricas e dados objetos modelados, como tipo de material, custo e propriedades de desempenho (EASTMAN et al., 2014).

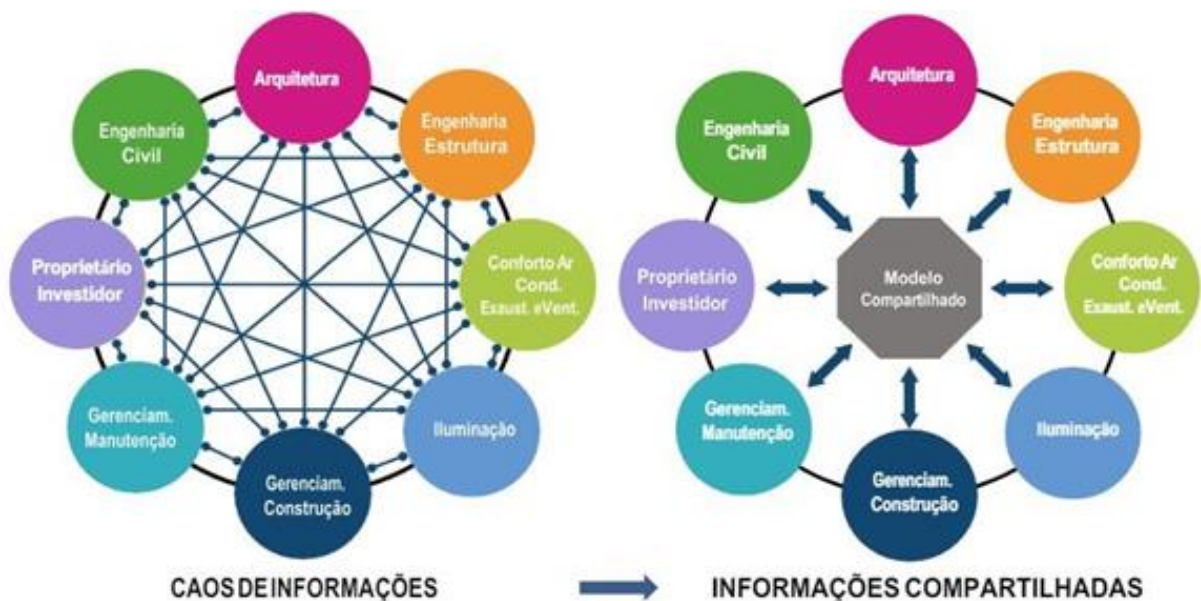


Figura 3 - Processos de trocas de informações entre várias disciplinas utilizando o método tradicional e o modelo baseado em BIM. Fonte: CBIC (2016).

O uso da IA nesta etapa pode desempenhar um papel importante na facilitação da interoperabilidade de diferentes plataformas utilizados construção, podem ser usados para desenvolver soluções de integração de dados que permitem a troca eficiente de informações entre sistemas BIM e outros softwares de gerenciamento de projetos, como programas de planejamento e controle de custos.

DESAFIOS E INCENTIVOS DE IMPLANTAÇÃO DO BIM NO BRASIL

A resistência à mudança é uma das principais barreiras para a adoção do BIM. Segundo Eastman (2014), a migração para o BIM demanda uma transição de paradigmas, tanto no aspecto humano, processual quanto tecnológico, exigindo sair da zona de conforto e adaptar-se a um novo fluxo de trabalho tridimensional e integrado.

Sua adoção no Brasil tem sido impulsionada pelo governo federal, que lançou a Estratégia Nacional BIM em 2018. A iniciativa estabeleceu diretrizes e prazos para a implementação em projetos públicos, com o objetivo de melhorar a qualidade e eficiência das obras, reduzir os custos e aumentar a transparência e responsabilidade na gestão pública. O governo tem investido em projetos de infraestrutura e construção civil que exigem o uso da metodologia, o que tem impulsionado a adoção da tecnologia no país.

Em 2024, um marco aguardado chega à indústria da construção brasileira: a implementação da lei de licitação 14.133, priorizando o uso de BIM em processos de licitação para obras públicas. Este avanço não só promove eficiência, reduzindo retrabalhos, desperdício de recursos e atrasos, como também aborda questões críticas.

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU, 2023), há quase 9 mil obras paradas ou que caminham lentamente no Brasil. O Relatório, da PlanGrid e do FMI, indica que 52% dos retrabalhos na construção derivam da falta de informações nos projetos, enquanto avançamos, enfrentamos desafios como a escassez de profissionais especializados. Embora o número de cursos de formação tenha aumentado nos últimos anos, ainda é necessário investir em capacitação e desenvolvimento de talentos para atender à crescente demanda por profissionais especializados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo realizado, concluímos que o BIM emprega várias vantagens em seu processo, sua plataforma oferece benefícios em todas as fases do empreendimento, garantindo um modelo preciso e a integração entre colaboradores.

A visualização em 3D é uma vantagem significativa, permiti a compreensão mais clara do projeto, com algum conceitos através do algoritmo de uma IA.

A extração automática de quantitativos dos elementos do projeto é outro benefício amplamente utilizado pelos usuários iniciantes da plataforma. Além disso, todas as alterações ou revisões feitas em um modelo BIM são automaticamente refletidas em todas as formas de visualização, como tabelas, relatórios e desenhos, devido ao gerenciamento de banco de dados integrado das soluções BIM.

Considerando o potencial do BIM em melhorar a qualidade do projeto, oferecer maior confiabilidade e segurança nos prazos e custos dos empreendimentos, tanto públicos quanto privados, é evidente que esta é uma via para o setor alcançar níveis de produtividade e rentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. ABDI-MDIC. Projeto Guias Técnicos BIM - Edificações. **Guia 2 – Classificação da informação no BIM**. Brasília-DF: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2017.
2. EASTMAN, Chuck et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da 31 construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Bookman Editora, 2014.

3. CATELANI, Wilton Silva. **Implantação do BIM Para Construtoras e Incorporadoras. Fundamentos BIM**. Brasília: CBIC, 2016.
4. PETERS, E. BIM and Geospatial Information System. In UNDERWOOD, J.; ISIKDAG, U. **Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies**. New York: Information Science Reference, 2009.
5. CAMPESTRINI, Thiago Francisco; GARRIDO, Marlon Câmara; MENDES, Ricardo; SCHERR, Sérgio; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. **Entendendo BIM**. 1 ed. Curitiba, Paraná: 2015.
6. USACE, U. S. Army Corps of Engineers. **Engineer Research and Development Center-Building Information Modeling: A Road Map for Implementation To Support MILCON Transformation and Civil Works Projects within the US Army Corps of Engineers**, USACE, Washington, DC, 2006.
7. CONSTRUCTION, McGraw Hill. **The business value of BIM for construction in major global markets: how contractors around the world are driving innovation with building information modeling**. Smart MarketReport, 2014.
8. BRASIL. Decreto no 9.377, de 17 de maio de 2018. **Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 mai. 2018. Seção 1, p 3.
9. DE, T. **Brasil tem 8,6 mil obras paralisadas, financiadas com recursos federais** | Portal TCU.

Recebido: 17 de maio de 2024

Versão Final: 06 de junho de 2024

Aprovado: 11 de junho de 2024



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.