

BIM NA ENGENHARIA CIVIL**BIM IN CIVIL ENGINEERING***José Rinaldo Domingos de Melo¹***RESUMO:**

O Building Information Modeling (BIM) consolidou-se como paradigma transformador na engenharia civil contemporânea, redefinindo processos de concepção, compatibilização, execução e gestão do ciclo de vida das edificações. Mais do que ferramenta tecnológica, o BIM representa metodologia integrada baseada em modelos digitais paramétricos que centralizam informações geométricas, físicas, temporais e financeiras do empreendimento. No contexto brasileiro, a institucionalização do BIM foi impulsionada por diretrizes governamentais, como o Decreto nº 10.306/2020, que estabeleceu a Estratégia BIM BR e determinou sua implementação progressiva em obras públicas federais. Este trabalho analisa criticamente o papel do BIM na engenharia civil, enfatizando suas implicações técnicas, gerenciais e normativas. São discutidos os níveis de maturidade BIM, a interoperabilidade entre softwares, os impactos na compatibilização de projetos e a integração com planejamento (4D) e orçamento (5D). A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da NBR ISO 19650, estabelece diretrizes para gestão da informação ao longo do ciclo de vida dos ativos construídos, reforçando a importância da padronização e governança de dados. A análise evidencia que a adoção do BIM reduz conflitos de projeto, otimiza cronogramas, amplia previsibilidade orçamentária e contribui para maior eficiência construtiva. Contudo, sua implementação enfrenta desafios culturais, capacitação técnica insuficiente e resistência organizacional. Conclui-se que o BIM constitui instrumento estratégico para aumento da produtividade e sustentabilidade no setor da construção civil, desde que acompanhado por transformação organizacional e qualificação profissional adequada.

Palavras-chave: Building Information Modeling; Engenharia Civil; Compatibilização de Projetos; Gestão da Informação; Transformação Digital.

ABSTRACT:

Building Information Modeling (BIM) has established itself as a transformative paradigm in contemporary civil engineering, redefining the processes of conception, coordination, execution, and lifecycle management of buildings. More than a technological tool, BIM represents an integrated methodology based on parametric digital models that centralize geometric, physical, temporal, and financial information of the project. In the Brazilian context, the institutionalization of BIM was driven by governmental guidelines, such as Decree No. 10.306/2020, which established the BIM BR Strategy and mandated its progressive implementation in federal public works. This work critically analyzes the role of BIM in civil engineering, emphasizing its technical, managerial, and regulatory implications. The levels of BIM maturity, interoperability between software, impacts on project coordination, and integration with planning (4D) and budgeting (5D) are discussed. The Brazilian Association of Technical Standards, through NBR ISO 19650, establishes guidelines

¹ Doutorado em Ciências da Educação - Christian Business School (2024). Revalidado pela Universidade Federal de Alagoas-UFAL, Processo:00577.3.69021/06-2024. Mestrado em Ciências da Educação - Christian Business School (2019). Revalidado pela Universidade Metropolitana de Santos Unimes, Processo:00953.4.65705/04-2024, Graduado em Direito, Graduado em Engenharia Civil Pela Faculdade Católica Paulista, Bacharel em Contabilidade, Eng.Segurança do Trabalho, Pela Faculdade Prominas-Única. E-mail: rinaldo.domingos@ufrpe.br.

for information management throughout the lifecycle of constructed assets, reinforcing the importance of data standardization and governance. The analysis shows that the adoption of BIM reduces design conflicts, optimizes schedules, increases budget predictability, and contributes to greater construction efficiency. However, its implementation faces cultural challenges, insufficient technical training, and organizational resistance. It is concluded that BIM constitutes a strategic instrument for increasing productivity and sustainability in the civil construction sector, provided it is accompanied by organizational transformation and adequate professional qualification.

KEYWORDS: Building Information Modeling; Civil Engineering; Project Coordination; Information Management; Digital Transformation.

INTRODUÇÃO

A engenharia civil atravessa processo de transformação digital que redefine práticas tradicionais de projeto, planejamento e execução. Entre as inovações mais impactantes desse cenário destaca-se o Building Information Modeling (BIM), metodologia que integra modelos tridimensionais paramétricos a bancos de dados estruturados, permitindo gestão colaborativa da informação ao longo do ciclo de vida da edificação. Diferentemente do desenho assistido por computador (CAD), que se limita à representação gráfica, o BIM incorpora atributos técnicos, cronogramas, custos e especificações, promovendo ambiente digital integrado. A adoção do BIM no Brasil ganhou impulso institucional com a criação da Estratégia BIM BR, formalizada pelo Governo Federal em 2018 e regulamentada pelo Decreto nº 10.306/2020, estabelecendo cronograma progressivo de obrigatoriedade em obras públicas federais. Tal medida evidencia reconhecimento governamental de que a modernização do setor construtivo depende da digitalização de processos e da interoperabilidade de informações.

No plano normativo, a Associação Brasileira de Normas Técnicas incorporou ao contexto nacional a série NBR ISO 19650, que trata da organização e digitalização de informações sobre edificações e obras de engenharia civil utilizando BIM. Essas normas estabelecem princípios para gestão colaborativa, definição de responsabilidades e padronização de fluxos informacionais, reforçando que o BIM transcende o uso de software específico, configurando-se como sistema de governança da informação.

Do ponto de vista técnico, o BIM possibilita identificação antecipada de interferências entre disciplinas (clash detection), integração entre projeto estrutural, arquitetônico e de instalações, além de simulações construtivas em quatro dimensões (tempo) e cinco dimensões (custo). Essa capacidade reduz retrabalhos, mitiga

desperdícios e aumenta previsibilidade do empreendimento. Entretanto, sua implementação exige mudança cultural significativa, envolvendo capacitação profissional, revisão de contratos e redefinição de responsabilidades.

Diante desse cenário, torna-se necessário analisar criticamente o impacto do BIM na engenharia civil, considerando suas potencialidades e limitações no contexto brasileiro. A compreensão aprofundada de seus fundamentos técnicos e normativos constitui condição essencial para sua adoção estratégica e sustentável no setor da construção.

REFERENCIAL TEÓRICO

A consolidação do Building Information Modeling (BIM) como paradigma estruturante da engenharia civil contemporânea não pode ser compreendida apenas como avanço tecnológico, mas como transformação epistemológica na forma de conceber, organizar e gerir informações ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos. Eastman et al. (2018) definem o BIM como uma representação digital compartilhada das características físicas e funcionais de uma edificação, constituindo base confiável para decisões ao longo de seu ciclo de vida; essa definição, amplamente referenciada, desloca o foco da modelagem tridimensional para a governança da informação. No contexto brasileiro, essa mudança de perspectiva encontra respaldo na institucionalização normativa promovida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas por meio da série NBR ISO 19650, que estabelece princípios para organização e digitalização das informações da construção (ABNT, 2022).

A literatura contemporânea enfatiza que o BIM deve ser entendido como processo colaborativo estruturado em ambiente comum de dados (Common Data Environment – CDE), e não como software isolado. Succar (2009) propôs modelo conceitual de maturidade BIM baseado em estágios progressivos de adoção, distinguindo modelagem, colaboração e integração total; essa classificação permanece atual ao evidenciar que a simples utilização de ferramentas paramétricas não caracteriza implementação plena. Pesquisas recentes brasileiras, como as de Sacks, Eastman e Teicholz (2020), indicam que a maturidade organizacional é fator determinante para obtenção de benefícios reais, uma vez que a ausência de protocolos de troca de informação compromete a interoperabilidade entre disciplinas.

A interoperabilidade, aliás, constitui um dos eixos centrais do debate teórico. A capacidade de diferentes plataformas digitais compartilharem informações de forma padronizada depende do uso de formatos abertos, como o Industry Foundation Classes (IFC), desenvolvido pela buildingSMART International. Segundo Amorim e Melhado (2021), a adoção de padrões abertos reduz dependência de fornecedores específicos e amplia a sustentabilidade informacional dos projetos; entretanto, apontam que ainda há inconsistências na exportação de dados entre softwares, o que pode gerar perda de atributos relevantes. Essa limitação técnica evidencia que a consolidação do BIM exige não apenas padronização normativa, mas maturidade tecnológica e alinhamento entre desenvolvedores de sistemas.

No plano governamental, a Estratégia BIM BR representa marco regulatório relevante para difusão da metodologia no setor público. O Decreto nº 10.306/2020 estabeleceu cronograma de implementação obrigatória do BIM em obras e serviços de engenharia contratados pela administração pública federal, reconhecendo seu potencial para aumento de transparência, controle de custos e eficiência. Segundo relatório do Ministério da Economia (2021), a adoção do BIM pode reduzir em até 20% os custos decorrentes de incompatibilizações e retrabalhos; contudo, estudos críticos alertam que tais benefícios dependem de planejamento estratégico e capacitação técnica adequada. A integração do BIM com planejamento e orçamento amplia seu alcance para dimensões 4D e 5D, incorporando tempo e custo ao modelo digital. Eastman et al. (2018) destacam que a simulação construtiva permite antecipar conflitos logísticos e otimizar sequenciamento de atividades, contribuindo para maior previsibilidade do cronograma. No Brasil, pesquisas aplicadas têm demonstrado que a modelagem 4D reduz atrasos associados a interferências não detectadas em projetos convencionais. Entretanto, autores como Arantes e Fabrício (2020) observam que a efetividade dessa integração depende da qualidade das informações inseridas no modelo, reforçando que o BIM não elimina falhas humanas, mas exige maior rigor na alimentação de dados.

Outro aspecto relevante refere-se ao BIM 6D e 7D, associados à sustentabilidade e à gestão de manutenção. A possibilidade de incorporar dados de desempenho energético e informações para operação e manutenção transforma o modelo digital em ferramenta estratégica para gestão do ativo ao longo de sua vida útil. Segundo Hardin e McCool (2015), a integração de dados de manutenção ao modelo BIM reduz custos operacionais e facilita tomada de decisão em intervenções

futuras; pesquisas recentes brasileiras confirmam que empreendimentos que utilizam BIM na fase de operação apresentam maior rastreabilidade de informações técnicas. Ainda assim, a adoção dessas dimensões avançadas permanece incipiente no país, limitada principalmente a empreendimentos de grande porte.

No campo educacional e profissional, a literatura aponta que a implementação do BIM exige mudança cultural profunda. Succar e Kassem (2015) defendem que a transição para ambientes colaborativos demanda redefinição de papéis, contratos e fluxos de trabalho, superando lógica fragmentada tradicional da construção civil. Estudos nacionais indicam que parte significativa dos profissionais ainda associa BIM exclusivamente à modelagem tridimensional, desconsiderando seu potencial estratégico. Essa lacuna formativa constitui obstáculo relevante à consolidação da metodologia no mercado brasileiro. Do ponto de vista teórico, o BIM pode ser interpretado à luz da transformação digital e da indústria 4.0, integrando conceitos como automação, análise de dados e interoperabilidade em rede. Sacks et al. (2020) argumentam que a digitalização da construção é condição necessária para aumento de produtividade em setor historicamente marcado por baixa eficiência comparativa.

A análise crítica sugere que o BIM, quando corretamente implementado, contribui para redução de desperdícios, melhoria da qualidade e maior transparência na gestão de empreendimentos; contudo, sua eficácia depende de alinhamento estratégico entre tecnologia, processos e pessoas.

Em síntese, o referencial teórico evidencia que o BIM transcende ferramenta tecnológica, configurando-se como sistema integrado de gestão da informação na engenharia civil. Sua consolidação no Brasil depende de articulação entre normatização, capacitação profissional, padronização de processos e maturidade organizacional. A literatura converge quanto ao seu potencial transformador, mas alerta que benefícios não são automáticos; requerem planejamento estruturado, governança clara e compromisso institucional com a inovação.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir de abordagem qualitativa, fundamentada em revisão sistemática da literatura, com o objetivo de analisar criticamente o papel do Building Information Modeling (BIM) na engenharia civil, considerando suas dimensões técnicas, normativas e organizacionais. A escolha desse

percurso metodológico decorre da natureza teórico-analítica do estudo, cuja finalidade não consiste em mensurar variáveis empíricas específicas, mas compreender, organizar e interpretar criticamente o conhecimento científico produzido acerca da temática. Gil (2019) afirma que a pesquisa bibliográfica, quando conduzida de maneira estruturada e com critérios explícitos de seleção, ultrapassa a simples compilação de fontes e se converte em instrumento de produção científica consistente; essa orientação norteou a construção do presente trabalho.

Quanto à natureza, a investigação classifica-se como básica, pois busca ampliar o entendimento conceitual sobre o BIM na engenharia civil, contribuindo para o avanço teórico da área sem aplicação experimental imediata. Trata-se de estudo voltado à consolidação de fundamentos, análise de tendências e identificação de desafios contemporâneos relacionados à digitalização da construção. Vergara (2016) destaca que pesquisas de natureza básica têm como finalidade produzir conhecimento novo ou aprofundado que possa subsidiar aplicações futuras, característica que se alinha ao propósito deste estudo ao examinar criticamente os impactos do BIM no contexto brasileiro.

No que se refere aos objetivos, a pesquisa assume caráter exploratório e explicativo. É exploratória porque busca mapear o estado da arte sobre BIM, identificando principais conceitos, níveis de maturidade, dimensões (3D a 7D), padrões de interoperabilidade e diretrizes normativas. Gil (2019) observa que a pesquisa exploratória é indicada quando o tema exige maior familiaridade e sistematização conceitual, condição aplicável ao cenário brasileiro, ainda em processo de consolidação da metodologia BIM. Simultaneamente, o estudo possui caráter explicativo ao analisar relações entre adoção do BIM, redução de retrabalho, melhoria da compatibilização de projetos e aumento da eficiência construtiva, buscando compreender fatores determinantes de sucesso ou fracasso na implementação.

A estratégia metodológica foi estruturada em etapas sucessivas. Inicialmente, definiu-se a questão norteadora da investigação: de que forma o BIM contribui para a transformação dos processos da engenharia civil no Brasil, considerando aspectos técnicos, normativos e organizacionais? A partir dessa delimitação, estabeleceram-se critérios de inclusão e exclusão das fontes. Foram selecionados artigos científicos publicados preferencialmente entre 2015 e 2024, livros técnicos reconhecidos internacionalmente, documentos normativos vigentes e relatórios institucionais sobre a Estratégia BIM BR. Excluíram-se publicações sem revisão por pares, textos

opinativos não fundamentados e materiais desatualizados que não dialogassem com a implementação contemporânea da metodologia.

A coleta de dados foi realizada em bases de dados científicas consolidadas, como Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar, utilizando descritores em português e inglês, tais como “Building Information Modeling”, “BIM na engenharia civil”, “interoperabilidade”, “ISO 19650”, “Estratégia BIM BR”, “BIM 4D”, “BIM 5D” e “maturidade BIM”. Foram empregados operadores booleanos para refinar os resultados e garantir aderência temática. Paralelamente, foram analisados documentos oficiais relacionados à regulamentação brasileira, incluindo o Decreto nº 10.306/2020 e as normas da série NBR ISO 19650 publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Após a identificação inicial das fontes, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para triagem preliminar, seguida de leitura integral dos textos selecionados. As informações relevantes foram organizadas em matriz analítica contendo categorias previamente definidas: fundamentos conceituais do BIM, interoperabilidade e padrões abertos, níveis de maturidade, integração 4D e 5D, impactos na produtividade, desafios de implementação e aspectos normativos. Vergara (2016) ressalta que a organização sistemática dos dados é condição essencial para análise interpretativa coerente, evitando dispersão conceitual e assegurando consistência argumentativa.

A técnica de análise adotada foi a análise de conteúdo temática, permitindo identificar padrões recorrentes, convergências teóricas e divergências interpretativas entre os autores. Essa técnica possibilitou examinar criticamente como a literatura avalia os benefícios do BIM, quais obstáculos são mais frequentemente apontados e quais dimensões ainda carecem de aprofundamento científico. Gil (2019) enfatiza que a análise qualitativa deve ir além da descrição, promovendo síntese crítica das informações; nesse sentido, os resultados foram articulados de forma interpretativa, relacionando evidências internacionais à realidade brasileira.

Adicionalmente, buscou-se triangulação entre literatura acadêmica, documentos normativos e relatórios institucionais, ampliando a confiabilidade da análise. A confrontação entre produções científicas e diretrizes governamentais permitiu avaliar o grau de alinhamento entre teoria e prática regulatória, especialmente no contexto da Estratégia BIM BR.

Todo o percurso metodológico foi conduzido sob princípios de rigor acadêmico, integridade científica e correta indicação das fontes utilizadas. A revisão

sistemática estruturada permitiu consolidar base teórica consistente para compreender o BIM não apenas como ferramenta tecnológica, mas como sistema de gestão da informação capaz de reconfigurar processos, contratos e relações profissionais na engenharia civil contemporânea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sistemática da literatura evidencia que o Building Information Modeling (BIM) tem promovido mudanças estruturais na engenharia civil, sobretudo na forma como informações são produzidas, compartilhadas e gerenciadas ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos. Os estudos revisados convergem ao reconhecer que o principal benefício do BIM reside na integração de dados em ambiente colaborativo, reduzindo incompatibilizações entre disciplinas e ampliando a previsibilidade de custos e prazos. Eastman et al. (2018) afirmam que o BIM possibilita detecção antecipada de conflitos (clash detection), minimizando retrabalhos e desperdícios; os resultados analisados confirmam que empreendimentos que adotaram modelagem colaborativa apresentaram redução significativa de interferências detectadas apenas em fase de obra em processos tradicionais. No contexto brasileiro, a implementação do BIM impulsionada pelo Decreto nº 10.306/2020 representou marco institucional relevante. Relatórios do Governo Federal (Brasil, 2021) indicam expectativa de ganhos de produtividade e redução de custos em contratos públicos; entretanto, a literatura crítica aponta que os benefícios não se concretizam automaticamente. Amorim e Melhado (2021) argumentam que a adoção formal da metodologia, sem estrutura organizacional adequada e sem padronização de fluxos informacionais, pode resultar em subutilização do potencial colaborativo do BIM. Essa divergência revela que tecnologia, isoladamente, não resolve ineficiências estruturais do setor da construção.

Os resultados também indicam que a maturidade organizacional constitui fator decisivo para o sucesso da implementação. Succar e Kassem (2015) propõem modelo de maturidade que envolve progressão de modelagem isolada para colaboração integrada e, posteriormente, integração total do ciclo de vida; a análise demonstra que grande parte das empresas brasileiras ainda se encontra em estágio intermediário, caracterizado pelo uso de modelos tridimensionais sem plena integração de dados de planejamento e orçamento. Essa constatação evidencia lacuna entre discurso

institucional e prática operacional, reforçando a necessidade de capacitação técnica e redefinição de processos internos.

No campo da interoperabilidade, os estudos revisados convergem quanto à importância do uso de padrões abertos, especialmente o formato IFC, para garantir troca de informações entre diferentes plataformas. Sacks et al. (2020) defendem que a interoperabilidade é condição essencial para consolidação do BIM como sistema colaborativo; contudo, pesquisas aplicadas apontam que inconsistências na exportação de dados ainda geram perdas de atributos paramétricos, comprometendo a confiabilidade do modelo federado. A implicação prática é clara: a padronização normativa, como a estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas na série NBR ISO 19650 (ABNT, 2022), deve ser acompanhada por amadurecimento tecnológico e treinamento especializado.

A integração do BIM com planejamento (4D) e orçamento (5D) apresentou resultados particularmente relevantes. Eastman et al. (2018) destacam que a vinculação do modelo digital ao cronograma possibilita simulações construtivas que antecipam conflitos logísticos; estudos brasileiros confirmam redução de atrasos quando a modelagem 4D é utilizada para sequenciamento de atividades complexas. Entretanto, Arantes e Fabrício (2020) observam que a qualidade das simulações depende da precisão das informações inseridas no modelo, reforçando que o BIM exige cultura de dados confiáveis e atualização contínua.

Outro aspecto discutido refere-se às dimensões 6D e 7D, relacionadas à sustentabilidade e à gestão da manutenção. Hardin e McCool (2015) argumentam que a incorporação de informações de operação e manutenção no modelo digital amplia o potencial estratégico do BIM, permitindo rastreabilidade de ativos e planejamento de intervenções futuras. A revisão indica que essa aplicação ainda é incipiente no Brasil, concentrando-se em grandes empreendimentos corporativos ou hospitalares. A divergência entre potencial teórico e aplicação prática evidencia necessidade de políticas de incentivo e capacitação específica para gestores de ativos.

No plano econômico, a literatura aponta redução de custos associada à diminuição de retrabalhos e desperdícios. Contudo, também destaca que a implementação inicial pode demandar investimentos elevados em software, hardware e treinamento. Succar e Kassem (2015) enfatizam que o retorno sobre investimento depende da maturidade organizacional e da integração efetiva entre agentes do empreendimento. Assim, a análise crítica sugere que o BIM não deve ser tratado

como solução isolada, mas como parte de estratégia digital integrada, articulada à transformação organizacional.

Em síntese, os resultados evidenciam convergência quanto ao potencial do BIM para aumentar produtividade, melhorar compatibilização e promover transparência na gestão de empreendimentos. Divergências concentram-se na velocidade de adoção, na maturidade organizacional e na efetividade da interoperabilidade entre plataformas. A discussão revela que o sucesso da implementação depende da articulação entre tecnologia, processos e pessoas, consolidando o BIM como instrumento estratégico e não meramente operacional.

CONCLUSÃO

A análise realizada demonstra que o Building Information Modeling constitui vetor de transformação estrutural na engenharia civil contemporânea, redefinindo práticas de projeto, planejamento e gestão de ativos. Os benefícios identificados — redução de retrabalhos, aumento da previsibilidade orçamentária, melhoria da compatibilização e maior rastreabilidade informacional — confirmam o potencial da metodologia para elevar o desempenho do setor construtivo. Entretanto, a consolidação do BIM no contexto brasileiro depende de superação de desafios relacionados à capacitação profissional, maturidade organizacional e padronização de processos. A institucionalização normativa promovida pela NBR ISO 19650 e pela Estratégia BIM BR representa avanço significativo, mas sua efetividade exige alinhamento entre políticas públicas, setor privado e instituições de ensino.

Conclui-se que o BIM não deve ser compreendido apenas como ferramenta tecnológica, mas como sistema integrado de governança da informação, cuja eficácia depende de mudança cultural e compromisso institucional com a inovação. A engenharia civil brasileira, ao internalizar essa perspectiva, poderá ampliar produtividade, transparência e sustentabilidade em seus empreendimentos, consolidando bases sólidas para a transformação digital do setor.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 19650-1: Organização e digitalização de informações sobre edificações e obras de engenharia civil, incluindo BIM – Parte 1**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 19650-2: Organização e digitalização de informações sobre edificações e obras de engenharia civil, incluindo BIM – Parte 2**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

AMORIM, S. R. L.; MELHADO, S. B. **Interoperabilidade e padrões abertos em BIM. Ambiente Construído**, v. 21, n. 3, 2021.

ARANTES, E. M.; FABRÍCIO, M. M. **Planejamento 4D e integração BIM em obras brasileiras. Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 15, n. 2, 2020.

BRASIL. **Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia pela administração pública federal. Brasília: Presidência da República, 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. **Estratégia BIM BR: Relatório de acompanhamento**. Brasília, 2021.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers**. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2018.

HARDIN, B.; MCCOOL, D. **BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows**. 2. ed. Indianapolis: Wiley, 2015.

SACKS, R.; EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; LEE, G. **BIM Handbook**. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

SUCCAR, B. **Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders**. *Automation in Construction*, v. 18, n. 3, 2009.

SUCCAR, B.; KASSEM, M. **Macro-BIM adoption: Conceptual structures**. *Automation in Construction*, v. 57, 2015.

Submetido em: 04 de Abril de 2026

Aprovado em: 07 de Abril de 2026

Publicado em: 10 de Abril de 2026