

PANORAMA DA METODOLOGIA BIM EM OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS: DESAFIOS, BENEFÍCIOS E RESULTADOS

Victor Hugo Fernandes de Freitas

victor.freitas@aedb.br

AEDB

João Pedro Alves de Pinho Avelino

joão.alves@aedb.br

AEDB

Douglas Rosa Grillo

douglas.grillo@aedb.br

AEDB

Resumo: O setor da construção civil enfrenta desafios significativos em eficiência, custos e sustentabilidade. Em resposta a essas questões, a metodologia Building Information Modeling (BIM) emerge como uma solução inovadora, promovendo uma abordagem integrada e colaborativa ao longo do ciclo de vida dos projetos. No Brasil, a implementação do BIM na administração pública federal foi estabelecida pelo Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, representando um passo crucial para a modernização das práticas de construção, especialmente em projetos públicos. O objetivo geral deste trabalho foi analisar o panorama da implementação do BIM pelo poder público brasileiro em suas obras, bem como os resultados percebidos. Para isso, foram realizadas buscas sistemáticas em artigos científicos, notícias, leis e documentos pertinentes. Os resultados indicam que o uso da metodologia BIM pode gerar muitos benefícios quando utilizada corretamente. Além disso, quando aliada à agenda ESG, contribui significativamente para as questões ambientais, sociais e de governança organizacional, tanto em entidades públicas quanto privadas. No âmbito governamental, o uso correto dos recursos públicos é fundamental, devendo-se garantir clareza, lisura e eficácia.

Palavras Chave: Metodologia BIM - Obras Públicas - ESG - Sustentabilidade - Redução de Custos

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se uma crescente preocupação com a qualidade, a produtividade e a segurança nos processos da construção civil. Essas preocupações se manifestam, por exemplo, em custos adicionais e problemas de qualidade ligados ao projeto (Cattani, 2001). O setor da construção civil tem enfrentado desafios significativos relacionados à eficiência, custos e sustentabilidade. Em resposta a essas questões, a metodologia *Building Information Modeling* (BIM) emergiu como uma solução inovadora, promovendo uma abordagem integrada e colaborativa ao longo do ciclo de vida dos projetos. No Brasil, a implementação do BIM ocorreu por meio do Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, que estabelece a utilização da Modelagem da Informação da Construção (BIM) na execução de obras e serviços de engenharia pela administração pública federal, representando um passo crucial na modernização das práticas de construção, especialmente nos projetos públicos. Esta legislação estabelece a obrigatoriedade do uso do BIM em projetos e obras públicas federais, visando aumentar a eficiência, reduzir custos e melhorar a qualidade, trazendo confiança, segurança, projeções financeiras mais assertivas além de promover a redução de erros de especificação e quantificação aos projetos de obras (Campbell, 2007).

A presente pesquisa tem como objetivo geral verificar por meio de bibliografia o panorama da implementação do BIM pelo poder público brasileiro em suas obras, bem como os resultados percebidos com sua implementação. Para atingir o objetivo geral, foram realizadas buscas sistemáticas por artigos científicos indexados, notícias, leis, documentos e outras literaturas pertinentes. Em seguida, foi realizado um estudo exploratório para encontrar resultados e estudos de caso que pudessem servir como objeto de análise. Posteriormente, os resultados foram analisados, seguidos por discussões e, por fim, a construção da conclusão com base na percepção dos autores. Como exemplos dos trabalhos realizados e utilizados de base para essa pesquisa enumeram-se: O uso do BIM na fiscalização de obras públicas, dissertação de mestrado de Cleiton Rocha de Matos – Tecnologia BIM: A importância do decreto 10306 na democratização da metodologia no país, artigo científico publicado na revista Núcleo do Conhecimento do autor Wyllyam Washington Borges Sodré - *Construction Of A Building Tower Using The Integrated Bim Platform With Timelines For Optimization Of Time* artigo científico publicado na revista *Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications*, dos autores Gisele Ferreira do Nascimento, Bianka Caroline Cunha Firmino, Marcus Cruz dos Santos e Charles Ribeiro de Brito.

Entre os resultados identificados, observou-se que o uso correto da metodologia BIM pode trazer diversos benefícios. Quando aliada à agenda ESG, a metodologia contribui significativamente para as questões ambientais, sociais e de governamentais, tanto no setor público quanto no privado. No caso de organizações governamentais a sustentabilidade deve ser tratada com primor, já que os governos de todas as esferas são responsáveis pelo uso correto dos recursos públicos, de forma que se espera contar com clareza, lisura e eficácia.

Este artigo foi organizado em 5 tópicos, a introdução que traz um contexto geral bem como os objetivos da pesquisa e também algumas obras que serviram de base para sua construção. A fundamentação teórica que busca elencar os fundamentos teóricos que embasam os argumentos dos autores. A metodologia que especifica os detalhes de como foi realizada a pesquisa, quais ferramentas e métodos foram utilizados. A análise de resultados e discussões que busca trazer reflexões, análises, comparações e resultados encontrados durante a pesquisa e, por fim, a conclusão que traz aos leitores a visão dos autores a partir dos dados e literatura explorada.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM): CONCEITOS E BENEFÍCIOS

O *Building Information Modeling* (BIM) é uma metodologia que integra dados e processos ao longo do ciclo de vida de um projeto de construção, desde a concepção até a demolição. O BIM permite a criação de um modelo digital tridimensional que inclui informações detalhadas sobre os componentes e sistemas da edificação. Segundo Eastman et al. (2011), o BIM facilita a visualização, simulação e análise de diversas disciplinas de engenharia, promovendo maior precisão e eficiência no planejamento e execução dos projetos.

As camadas BIM, são classificadas de acordo com suas dimensões de aplicabilidade, assim como as demais abaixo, cada processo de implementação e mapeamento do projeto final é relacionado com uma determinada especificação, de acordo com Moraes, Rodrigues e Rosa, 2022, como se segue nos próximos tópicos:

- **3D Modelo** – Esta metodologia emprega as modificações constantes de um espaço 2D (modelo planta baixa), nas visibilidades de uma modelagem tridimensional, no qual, ao modificar na planta, o mesmo configura as modificações em tempo real, sendo possível, vários funcionários trabalharem em conjunto, visualizando cada modificação projetada.
- **4D Planejamento** – Neste processo fundamental, é capaz de dividir um cronograma de obra, para que os responsáveis possam modificar de forma ordenada, cada particularidade da obra, podendo dessa maneira, verificar possíveis conflitos a fim de corrigi-los antes de se tornar ameaça ao tempo de projeto.
- **5D Orçamento** – Parte fundamental de todo projetista, no qual, o modelo feito em BIM, calcula automaticamente a dimensão, o custo e a quantidade de todo material cadastrado pelo projetista no software com implementação BIM, evitando assim os gastos desnecessário, podendo atualizar qualquer situação da obra.
- **6D Sustentabilidade** – É possível verificar e realizar o cálculo de consumo de energia utilizada na construção, além do ciclo de vida, custo, implementação e os impactos que o projeto pode trazer ao meio ambiente, ou ao local de construção.
- **7D Gestão de instalações** – A gestão de instalações permite o controle de todas as instalações no projeto, seja elas de rede, energia, esgoto, água, entre outras., nos quais, é possível obter uma visualização mais precisa, dividindo-as em camadas, permitindo uma visualização mais clara sob a instalação desejada, facilitando aos procedimentos de manutenção ou aprimoramento dos sistemas caso venha uma falha, um upgrade ou defeito.
- **8D Segurança** – Característica essencial da metodologia, pois é possível prever possíveis riscos nos processos construtivos e operacionais durante a construção do projeto.

Além desses atributos, com a utilização do BIM, é possível obter uma melhoria na colaboração entre as equipes de projeto, aumentando a transparência e a coordenação (Azhar, 2011). Outra vantagem ao se utilizar o BIM é a possibilidade de acompanhar de forma mais precisa o andamento da obra de acordo com suas fases, possibilitando ao contratante antecipar as visualizações tridimensionais de cada etapa e modificações do projeto. A revisão automática de acordo com as modificações, a estimativa de custo, os quantitativos automáticos de acordo com as configurações, os detalhamentos escolhidos pelo responsável do projeto, além da facilidade de conexão entre as áreas nos projeto, como o acesso de modificação para o sistema de rede, energia, tubulação de gás, água, esgoto, entre outros., sincronismo entre o

planejamento, vista 2D e a modelagem 3D, verificação e visualização dos erros no projeto e por fim, facilidade na correção dos mesmos (Quintas, 2019).

Tabela 1: Vantagens no uso do BIM segundo construtores em cada país na fase pré-obra.

	Mais Citados		Média Geral	Menos Citadas	
Coordenação Multidisciplinar	Estados Unidos 82%	Coreia do Sul 65%	60%	Alemanha 28%	Brasil 25%
Visualização da finalidade do projeto	Coreia do Sul 63%	Reino Unido 59%	52%	Brasil 32%	Alemanha 22%
Determinação dos quantitativos de um modelo	Coreia do Sul 43%	Canadá 36%	30%	Brasil 20%	França 19%
Integração do modelo com o cronograma (4D)	Brasil 72%	França 39%	29%	Coreia do Sul 22%	Estados Unidos 21%
Integração do modelo com os custos (5D)	Japão 53%	Brasil 52%	24%	Reino Unido 15%	Estados Unidos 9%

Fonte: Adaptado de Quintas (2019).

Como apresentado na Tabela 1, o Brasil é o país que mais se destacou em relação ao modelo de cronograma (4D) e um dos que mais se destacaram em relação a integração do modelo com os custos de obras (5D), trazendo a perspectiva de que é possível realizar a implementação desta metodologia em qualquer ambiente construtivo. (Quintas, 2019).

2. BIM NO BRASIL

Em 2017 foi assinado um decreto, permitindo a implantação do CE-BIM (Comitê Estratégico de Implementação do *Building Information Modeling*). Sendo que, teve como principal objetivo a adesão das obras públicas ao BIM, para a esfera federal, de modo experimental, pois se tratava de um projeto piloto para verificar a eficácia do modelo e em caso de sucesso prosseguir com a implementação em todo o governo federal. (Quintas, 2019).

Do mesmo modo que foi inserido o decreto estratégico, fora revogado após o Decreto Nº 9.377/2018, no qual, foi implementado a Estratégia BIM BR (Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling* no Brasil). O novo decreto permitiu a implementação da metodologia BIM no país, juntamente com a divulgação do software, além de ter os seguintes objetivos específicos, “segundo Art. 2º:

- 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 a capacitação em BIM;
- V. Propor atos normativos que estabelecem parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM;
- VI. Desenvolver normas técnica, guias e protocolos específicos para adoção do BIM;
- VII. Desenvolver a plataforma e a biblioteca nacional BIM;
- VIII. Estimular o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM;
- IX. Incentivar a concorrência do mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade BIM. “

A metodologia, mesmo depois do decreto acima, vem ocorrendo de forma tardia e imprecisa, como por exemplo, a engenharia do Exército Brasileiro, embora especializada no uso da metodologia e de seus softwares desde 2006, ainda enfrenta dificuldades na administração, no acompanhamento e na preservação de novas construções, bem como na busca por uma melhoria contínua na utilização dos softwares a fim de aprimorar a metodologia BIM (Quintas, 2019).

Porém, este estipula a implementação do BIM para estruturas de médio ou grande relevância para o uso do mesmo, apesar da sua fase inicial em 2021, foi previsto uma elaboração de projeto com a obrigatoriedade decretada. Já na segunda fase 2023, é prevista uma utilização para a elaboração de projetos, como também na gestão e execução das obras, podendo verificar se a obra está ocorrendo de acordo e dentro dos limites de gastos, materiais e mão de obra, podendo até mesmo compartilhar e verificar toda a parte construtiva com os sistemas envolvidos (rede, água, luz, saneamento etc.). Já na terceira fase, prevista que em 2028 seja possível realizar a manutenção e gerenciamento das obras feitas durante o decreto. (Van Gysel, Fiss e Bortolini, 2023).

O decreto prevê duas formas de utilização da metodologia, sendo uma a execução direta, baseada na administração local pública, que poderá incluir a metodologia em seus próprios projetos, sejam obras de grande, médio ou pequeno porte, e a execução indireta, na qual, o governo contrata uma empresa por meio de licitação para realizar a execução dos projetos, mas atendendo o uso da metodologia. (Van Gysel, Fiss e Bortolini, 2023).

Além dos decretos, a lei promulgada em 2021 sob o nº 14.133 diz em seu Art. 19 § 3º “Nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto da licitação, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modelling - BIM) ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la.” (Brasil, 2021), essa exigência tem como objetivo garantir um padrão de qualidade, diminuir erros e custos. (Van Gysel, Fiss e Bortolini, 2023).

O dimensionamento elétrico pode ser uma das áreas que mais se beneficiam da aplicação do BIM. Segundo Santos et al. (2018), o uso do BIM em projetos elétricos permite uma integração mais eficiente dos sistemas elétricos com outras disciplinas, resultando em projetos mais coesos e menos suscetíveis a erros. A modelagem BIM facilita a simulação de cargas elétricas, a análise de eficiência energética e a verificação de conformidade com normas técnicas, o que contribui para a otimização do consumo de energia e a redução de custos operacionais.

3. DESAFIOS E BARREIRAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM

Apesar dos inúmeros benefícios, a implementação do BIM ainda enfrenta desafios. Entre as principais barreiras estão a resistência cultural à mudança, a falta de capacitação profissional e os altos custos iniciais de implementação (Succar, 2009). Para superar esses obstáculos, é crucial investir em treinamento e educação continuada, além de desenvolver políticas públicas que incentivem a adoção do BIM.

A experiência internacional mostra que países que investiram em políticas de incentivo e capacitação profissional, como o Reino Unido e Singapura, conseguiram implementar o BIM de forma mais eficaz, colhendo benefícios significativos em termos de eficiência e economia (Khosrowshahi & Arayici, 2012).

4. ESG – AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA

O *Environmental, Social and Governance* (ESG) que de forma simples é traduzido como práticas ambientais, sociais e de governança de uma organização é um termo que ganhou bastante destaque mundo afora. De acordo com Gil (2021) o termo passou a ser constantemente utilizado em relatórios e discursos das principais corporações e entidades mundiais.

A construção civil é um dos principais setores econômicos do Brasil que, embora mal explorado, tem grande potencial para contribuir com as três frentes defendidas pelo movimento: responsabilidade ambiental, responsabilidade social e boas práticas de governança corporativa (Gil, 2021).

Gil (2021) diz que uma compreensão completa do impacto hoje nestas três áreas é essencial para que as instituições públicas ou privadas possam contribuir mais ativamente para o novo contexto e desenvolver ações e medidas que não só tragam melhorias ao negócio, mas também benefícios essenciais. Assim como acontece com outros setores maduros e responsáveis da economia brasileira, construtoras, incorporadoras e órgãos governamentais de outros países podem servir de modelo para o mercado interno. A situação atual revela um progresso lento em comparação com anos anteriores, mas é promissora devido à pressão crescente dos mercados consumidores e, mais recentemente, dos mercados financeiros.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste tópico serão detalhados os critérios de classificação da pesquisa e também materiais e métodos utilizados para a análise da implementação da metodologia BIM em obras públicas no Brasil.

De acordo com Gil (2017), a presente pesquisa classifica-se, quanto à sua natureza, como aplicada, pois se trata de um trabalho original que visa à aquisição de conhecimentos. Em relação aos objetivos, é exploratória, buscando aprofundamento no tema sem esgotar as possibilidades. Quanto ao tipo, caracteriza-se como bibliográfica, pois busca na literatura a difusão do tema. Por fim, em relação à abordagem, compreende características qualitativas e quantitativas. Para melhor compreensão da classificação observe a Figura 1.

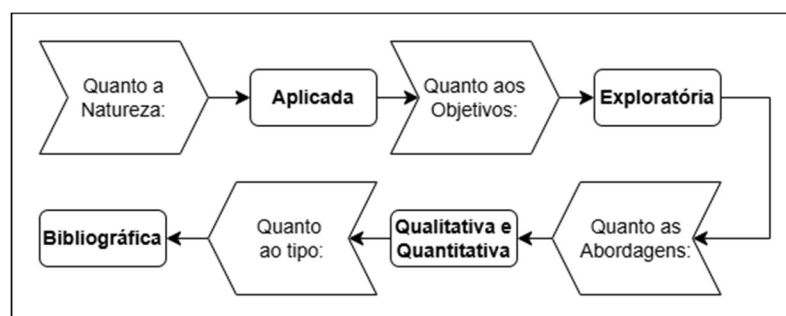


Figura 1 – Diagrama da classificação da pesquisa
Fonte: Os autores (2024)

Com a finalidade de verificar a relevância da pesquisa para a comunidade científica foi realizada uma busca na base científica *Web of Science (WoS)* por artigos científicos sobre o tema. Esta base científica foi escolhida por ser mundialmente conhecida pela comunidade científica e responsável por indexar os mais relevantes periódicos científicos do mundo. O algoritmo de busca utilizado para trazer os resultados foi o seguinte: ((ALL=(Building Information Modeling)) OR (ALL=(Modelagem da Informação da Construção))) AND

((ALL=(Brazil) OR (ALL=(Brasil))))). Esse Algoritmo booleano foi construído para buscar os termos “Modelagem da informação da construção” ou “*Building Information Modeling*” e “*Brazil*” ou “*Brasil*”. Os resultados foram artigos que continham os termos em português ou em inglês.

Além do algoritmo booleano utilizou-se durante a busca os filtros de *document type*: *Review article* e *publication Years* : 2020 à 2023, ou seja, últimos 4 anos incompletos. A figura 2 traz um gráfico com os resultados da busca.



Figura 2 – Gráfico número de publicações

Fonte: Os autores (2024)

Os resultados mostram que, de um total de 209 artigos encontrados na busca na WoS, 170 foram escritos nos anos de 2020 e 2021. Em 2022 e 2023 houve uma expressiva queda de pesquisas realizadas sobre o tema.

O baixo número de pesquisas identificado na busca demonstra que ainda há muito espaço para novos estudos e discussões sobre o tema, o que justifica a realização de novas pesquisas para contribuir com a comunidade científica e a sociedade brasileira..

3.1. COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados a partir de uma revisão bibliográfica, documentos legislativos, estudos de caso e relatórios técnicos. As fontes primárias incluíram:

- Decretos e leis relacionadas à implementação do BIM no Brasil, como o Decreto nº 10.306/2020, que estabelece diretrizes para a utilização obrigatória do BIM em obras públicas federais.
- Artigos científicos e publicações técnicas sobre a aplicação do BIM em obras públicas e suas vantagens, desafios e benefícios.
- Relatórios de auditorias de obras públicas realizadas pelo governo brasileiro, destacando irregularidades e impactos da não utilização do BIM, conforme documentado por Matos (2016).

3.2. ANÁLISE DE LEIS E DECRETOS

Foi realizada uma análise dos decretos e leis que regulamentam a adoção do BIM no Brasil. Os principais documentos analisados incluíram:

- Decreto nº 9.377/2018: Estabeleceu a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling no Brasil (Estratégia BIM BR).



- Decreto nº 10.306/2020: Instituiu a obrigatoriedade do uso do BIM em obras públicas federais.
- Lei nº 14.133/2021: Nova Lei de Licitações que exige o uso do BIM em licitações de obras públicas.

Esses documentos foram avaliados para identificar os objetivos, requisitos e fases de implementação do BIM, bem como os benefícios esperados em termos de eficiência, redução de custos e melhoria da qualidade das construções públicas.

3.3. ESTUDOS DE CASO

Estudos de caso foram selecionados para ilustrar a aplicação prática do BIM em obras públicas. Esses estudos forneceram insights sobre:

- Aplicação do BIM no Dimensionamento Elétrico: Estudos de Santos et al. (2018) e Moraes et al. (2019) que demonstraram a eficiência do BIM no planejamento, execução e manutenção de sistemas elétricos em obras públicas.
- Benefícios do BIM em Obras Públicas: Análise das auditorias documentadas por Matos (2016), que destacaram as melhorias na fiscalização, planejamento e execução de obras utilizando a metodologia BIM.

3.4. FERRAMENTAS UTILIZADAS

- Análise de documentos e artigos: Realização de análises a partir da leitura de artigos sobre o tema, registrando pontos relevantes identificados;
- Tabelas e Gráficos: Desenvolvidos no Excel para organizar e apresentar os dados quantitativos coletados durante a pesquisa, facilitando a análise comparativa dos benefícios do BIM.

4. ANÁLISE E DISCUSSÕES

De acordo com Matos (2016), foram realizadas 102 auditorias de obras públicas no Brasil, com um orçamento total de R\$ 12,38 bilhões. Irregularidades foram identificadas em 56,9% das obras auditadas, enquanto apenas 4,9% estavam regulares, sem ressalvas. Dessas irregularidades, 41,2% estavam relacionadas à execução da obra, 34,3% ao projeto básico ou executivo e 20,6% à fiscalização (Matos, 2016). Esses dados evidenciam uma fragilidade sistêmica no planejamento e controle das obras públicas, que pode ser significativamente mitigada com o uso da metodologia BIM.

Vários países já adotaram o BIM em suas obras públicas e privadas, registrando reduções expressivas de custo, prazos e falhas, em comparação aos modelos tradicionais baseados exclusivamente em softwares CAD. Enquanto o CAD opera essencialmente em 2D, o BIM permite modelagens tridimensionais integradas, com capacidade de simulação, quantificação e detecção automática de interferências.

Um dos grandes diferenciais do BIM está na detecção antecipada de conflitos entre sistemas distintos (elétrico, hidráulico, estrutural, solar, etc.), o que evita erros durante a execução e gastos desnecessários. Por exemplo, no dimensionamento elétrico, erros na definição de cabos — como sub dimensionamento (risco de sobreaquecimento e queima de equipamentos) ou super dimensionamento (aumento desnecessário do custo) — são recorrentes quando o projeto não conta com a precisão que o BIM proporciona. A visualização 3D permite localizar com exatidão as rotas dos cabos e sua interferência com outros elementos do projeto (como ilustrado por Matos, 2016), minimizando retrabalhos.

No contexto brasileiro, é comum observar **projetos superdimensionados e inseguros**, em parte por medo de falhas, mas também pela falta de padronização e precisão técnica. Em muitos casos, observam-se desperdícios de materiais, má organização, fraudes, falta de planejamento e atrasos. Isso reflete uma cultura ainda muito centrada em métodos ultrapassados e no uso extensivo de pranchas 2D, que dificultam a coordenação entre disciplinas e aumentam o tempo e o esforço de compatibilização manual (Ferreira e Santos, 2007).

Tabela 2: Características da representação em 2D.

Característica	Descrição
Ambiguidade	A mesma representação pode ser interpretada de mais de uma forma
Simbolismo	O objeto é representado por um símbolo cujas dimensões e formas não têm relação com o objeto real que representa
Omissão	Na tentativa de tornar o desenho mais sintético, são omitidas informações consideradas "óbvias" para o especialista que está projetando
Simplificação	O projetista simplifica uma determinada representação, alterando o volume real do objeto ilustrado. Este problema é semelhante ao do simbolismo, porém, diferentemente deste, a simplificação guarda algumas relações de forma e dimensão com o modelo real
Fragmentação (Visão parcial)	A fragmentação está relacionada à separação da informação em várias vistas ortográficas (planta, elevação, corte). Essa característica pode ser agravada com a representação das vistas em documentos separados.

Fonte: Adaptado de Ferreira e Santos (2007).

Mesmo em projetos aparentemente organizados, A replicação de plantas e o uso de cores para distinguir redes (elétrica, hidráulica, comunicação, etc.) podem gerar uma visualização excessivamente poluída, prejudicando a leitura técnica e comprometendo a precisão dos dimensionamentos. Já no BIM, a visualização tridimensional permite uma leitura clara, objetiva e precisa, facilitando o trabalho técnico e decisório (Figura 4).

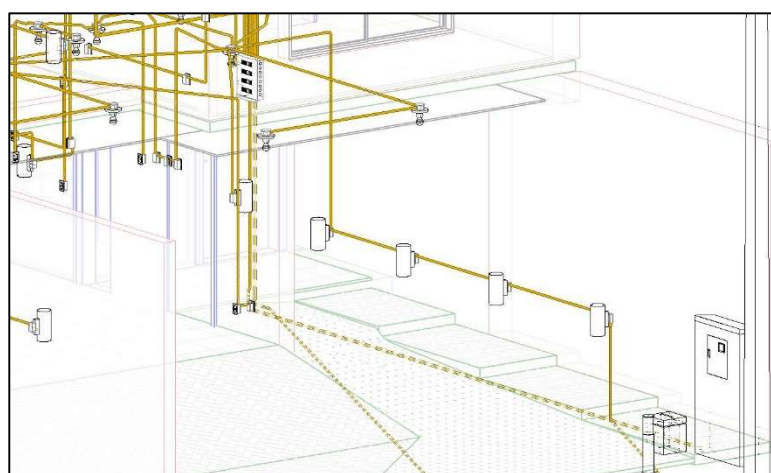


Figura 4: Detalhe da vista 3D projeto elétrico

Fonte: Matos (2016).

Estudos de caso reforçam os benefícios tangíveis do BIM. De acordo com Moraes et al. (2019), sua aplicação no dimensionamento elétrico reduziu os custos do projeto em até 15%, devido à melhor especificação de materiais e eliminação de conflitos em etapas anteriores à execução. Além disso, os modelos BIM facilitam a manutenção ao longo do ciclo de vida do empreendimento, uma vez que todas as informações dos componentes estão centralizadas no modelo digital.

No setor público, o uso do BIM também representa maior controle e previsibilidade sobre os recursos investidos. A metodologia permite extração automática de quantitativos, geração de orçamentos detalhados, acompanhamento do cronograma, simulações de execução, além de facilitar a fiscalização e auditoria de contratos públicos. Ao utilizar softwares como o Revit, é possível extrair tabelas completas com medidas, áreas, quantidades de materiais, equipamentos, localização e outras informações fundamentais para a prestação de contas (Matos, 2016; SEAP, Manual de Obras Públicas).

A Tabela 3 ilustra como os benefícios proporcionados pelo BIM se relacionam diretamente com as atividades de fiscalização descritas pelo Manual de Obras Públicas da Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio (SEAP).

Além dos aspectos técnicos e operacionais, o BIM é uma ferramenta poderosa para promover práticas de ESG (ambiental, social e de governança). Segundo Zawada (2024), sua aplicação está alinhada com objetivos como a eficiência energética, redução de resíduos, transparência, segurança dos trabalhadores e boa governança dos recursos públicos.

- No aspecto ambiental, o BIM permite quantificações mais precisas, evitando desperdícios e consumo excessivo de água, energia e materiais.
- No aspecto social, proporciona obras mais seguras e organizadas, favorecendo tanto os trabalhadores quanto as comunidades no entorno.
- No aspecto de governança, o modelo garante maior lisura e rastreabilidade dos investimentos públicos, promovendo transparência e sustentabilidade fiscal.

Tabela 3: Relação entre os benefícios do BIM e as atividades de fiscalização.

Benefícios do BIM	Atividades de fiscalização do manual de Obras Públicas - Edificações - Práticas da SEAP
Melhoria na qualidade dos projetos	→ Manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos → Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões nos elementos do projeto, bem como fornecer informações e instruções quando necessário → Verificação da exata correspondência entre as condições reais de execução e os parâmetros, definições e conceitos de projeto → Verificar e aprovar os desenhos "como construído"
Planejamento 4D/5D	→ Analisar e aprovar o projeto das instalações provisórias e canteiro de serviço. → Analisar e aprovar o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras → Promover reuniões sobre o andamento da obra e providências necessárias ao cumprimento do contrato → Solucionar as dúvidas quanto à sequência dos serviços e interferências entre equipes de trabalho → Exercer rigoroso controle sobre o cronograma, aprovando os eventuais ajustes → Verificar e aprovar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras
Extração automática dos quantitativos	→ Aprovar os serviços executados, atestar as medições e encaminhar as faturas para pagamento
Não identificado relação com o BIM	→ Obter da Contratada o Manual de Qualidade e verificar a sua efetiva utilização → Paralisar e/ou solicitar o refazimento de serviço "não conforme" → Solicitar a substituição de materiais e equipamentos defeituosos ou inadequados → Solicitar a realização de testes, exames, ensaios e para controle de qualidade dos serviços e obras → Verificar e aprovar a substituição de materiais, equipamentos e serviços → Solicitar a substituição de qualquer funcionário da Contratada

Fonte: adaptado de Matos (2016).

A adoção do BIM pelo governo federal, como previsto pelo Decreto nº 10.306/2020, já começou a se materializar em projetos-piloto desde 2021. No entanto, ainda existe lentidão na sua implementação em escala nacional, especialmente nas esferas estaduais e municipais, que



carecem de políticas claras, capacitação técnica e infraestrutura digital para avançar de forma coordenada.

Portanto, o investimento na disseminação da metodologia BIM não deve ser visto apenas como um avanço tecnológico, mas como uma medida estratégica para a modernização do setor de obras no Brasil. Ao garantir maior eficiência, qualidade e controle, o BIM se torna um instrumento essencial para uma gestão pública mais eficiente, ética e comprometida com o interesse coletivo.

A aplicação de recursos públicos, independentemente de sua natureza, deve contar com zelo e eficiência por parte dos órgãos e agentes públicos em exercício. O uso consciente dos recursos públicos financeiros, traz muitos ganhos para o país, a implantação da metodologia BIM por parte do governo federal pode garantir maior eficiência no uso desses recursos, na realização de obras, gerando economia financeira e permitindo a realização de mais obras ou sua aplicação em outras frentes que sejam de interesse da população brasileira.

5. CONCLUSÕES

De maneira abrangente, a metodologia BIM (Modelagem da Informação da Construção) tem se mostrado uma ferramenta poderosa para aumentar a eficiência, a transparência e a assertividade na execução de obras públicas e privadas. Sua aplicação permite detectar antecipadamente anomalias, imprevistos e custos extras, além de contribuir para o aumento da qualidade, da segurança e da previsibilidade das obras, beneficiando tanto os entes públicos quanto os privados.

Durante a pesquisa, constatou-se que o Brasil possui capacidade técnica e institucional para estruturar uma adoção mais ampla e padronizada do BIM, abrangendo todas as esferas do governo. A criação de diretrizes nacionais unificadas poderia incluir catálogos técnicos padronizados para os softwares utilizados, formatos e conteúdos mínimos para plantas baixas, detalhamento técnico, documentação para impressão (como folhas no modelo A0) e demais elementos que garantam a rastreabilidade e auditabilidade do projeto.

Embora existam desafios como a capacitação técnica e os investimentos iniciais em softwares e infraestrutura, é imperativo que o planejamento e execução de obras públicas passem a exigir, progressivamente, o uso de plataformas compatíveis com BIM. Na esfera federal exige-se a utilização da metodologia BIM nos editais públicos desde 2021, conforme estabelecido pelo Decreto nº 10.306/2020, ato que representa um marco relevante e que poderia ser estendido de forma obrigatória a estados e municípios. Outra estratégia fundamental para consolidar o BIM como padrão de mercado é sua inserção nos currículos de cursos técnicos e de graduação nas áreas de engenharia, arquitetura e construção civil. A capacitação de profissionais desde a formação inicial é essencial para garantir o uso eficaz da tecnologia nos diversos setores da construção.

Além das vantagens operacionais, o BIM também contribui diretamente para a agenda ESG. No aspecto ambiental, a metodologia permite a estimativa precisa de materiais e recursos, reduzindo desperdícios de água, energia e insumos naturais. No campo social, promove maior segurança para trabalhadores e para a população ao redor das obras, por meio de simulações e planejamentos mais precisos. Já em relação à governança, a transparência proporcionada pelos modelos digitais possibilita maior controle dos gastos públicos, redução de desvios e melhor prestação de contas à sociedade, permitindo que economias sejam realocadas para outras prioridades públicas.



Por fim, conclui-se que a adoção efetiva da metodologia BIM, conforme diretrizes estabelecidas por leis e decretos federais, poderá catalisar uma verdadeira modernização no setor da construção civil no Brasil. Sua utilização trará maior eficiência na gestão de projetos, redução significativa de custos e tempo, além de alinhar o setor às práticas contemporâneas de responsabilidade ambiental, social e governança pública.

6. REFERÊNCIAS

AZHAR, S. Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the aec industry. *Leadership and Management in Engineering, American Society of Civil Engineers*, v. 11, n. 3, p. 241–252, 2011. 3.1.1

AZHAR, S. et al. Building information modeling (BIM): A new paradigm for visual interactive modeling and simulation for construction projects. *Proc., First International Conference on Construction in Developing Countries*, p. 435–446, 2008. 3.1.1

BRASIL. Decreto no10.306 (2020). Estabelece a utilização do Building Information Modelling. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10306.htm>.

CAMPBELL, Dace A. Building information modeling: the Web3D application for AEC. In *Proceedings of the Twelfth international Conference on 3D Web Technology* (Abril, 2007). Disponível em: [https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1229390&picked=prox&pre flayout=flat](https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1229390&picked=prox&pre%20flayout=flat).

CATTANI, Airton. Recursos informáticos e telemáticos como suporte para formação e qualificação de trabalhadores da construção civil. 2001. 248f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/files/teses/tese_cattani.pdf.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6ª ed. São Paulo: ATLAS, 2017.

GIL, Lucas Almeida. Análise da conjuntura de incorporadoras e construtoras frente ao movimento Environmental, Social and Governance–ESG no Brasil. TCC Escola de Engenharia. Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul..2021.

JONATAN, Alexandre. Projetos Elétricos no AutoCad: detalhamento em DWG, [SD]. Acesso em 15/06/2024. Disponível em: <https://jonatasalexandre.com.br/projetos-eletricos-autocad-dwg/>.

KHOSROWSHAHI, F.; ARAYICI, Y. Roadmap for Implementation of BIM in the UK Construction Industry. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 19, n. 6, p. 610-635, 2012.

MATOS, Cleiton Rocha. O Uso do BIM na Fiscalização de Obras Públicas. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-06A/16, **Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília**, Brasília, DF, xv, 140p.

McGrawHill Construction (2014) Smart Market Report o valor comercial do BIM para construção nos principais mercados globais. McGraw Hill Construction, Nova York.

MORAIS, Henrique; RODRIGUES, Augusto; ROSA, Diego. Implementação do BIM no Brasil, 2022. *Revista Paramétrica*. V 14, n. 2, agosto/dezembro 2022.

QUINTAS, Maria Carolina. Metodologia BIM para controle de Obras Públicas, 2019. Pós-Graduação em planejamento, Gestão e Controle de Obras Civas – PGCOC/POLI-UFRJ, Rio de Janeiro/RJ. 09 jul. 2019.

SANTOS, Renan Félix dos; et.al. Estudo da Modelagem do Software Revit com Foco nas Inovações da Tecnologia Bim. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Edição 09. Ano 02, Vol. 05. pp 30-50, dezembro de 2018. ISSN:2448-0959.



SUCCAR, B. Building Information Modelling Framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009.

VAN GYSEL, Rafaela; FISS, Rafael; BORTOLINI, Rafaela. BIM: uma discussão sobre sua obrigatoriedade em obras públicas, 2023. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU) da Universidade Federal de Pelotas (UFpel). 2023.

ZAWADA, Karol et al. Digitization of AEC Industries Based on BIM and 4.0 Technologies. *Buildings*, v. 14, n. 5, p. 1350, 2024.