



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (2025)

APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM NO CONTROLE DE CUSTOS E TRANSPARÊNCIA EM PROJETOS DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (HIS) NO BRASIL: ESTUDO DE CASO EM PROJETO DA CAIXA¹

APPLICATION OF BIM TECHNOLOGY IN COST CONTROL AND TRANSPARENCY IN SOCIAL INTEREST HOUSING (SIH) PROJECTS IN BRAZIL: CASE STUDY IN CAIXA PROJECT

Leonete Cristina de Araújo Ferreira Medeiros Silva²

Derisicleia Rodrigues Ramos Nobrega³

RESUMO

As políticas públicas de Habitação de Interesse Social (HIS) no Brasil consolidaram-se ao longo do processo de urbanização, associadas ao apoio governamental e à institucionalização de programas habitacionais. Apesar do avanço, o país ainda enfrenta um déficit habitacional historicamente elevado. Visando melhorar esses índices, esses programas são financiados ou contratados pelo poder público por meio de processos licitatórios, que devem observar os instrumentos legais, normativos e os princípios da administração pública. A Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modeling* – BIM) passou a ser obrigatória nas contratações de obras públicas, com implantação prevista de forma gradual. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicação do BIM para um projeto padrão de habitação popular da CAIXA. O estudo de caso baseou-se em projetos técnicos originalmente elaborado em tecnologia CAD e planilha orçamentária eletrônica. A partir desse material, foram desenvolvidos os projetos arquitetônico, de instalações elétricas e hidrossanitárias, utilizando o *software Autodesk Revit* integrado ao *plugin* OrcaBIM, possibilitando a modelagem tridimensional associada à elaboração simultânea do orçamento.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado/defendido para a Especialização em Gestão Pública, em 20 de janeiro de 2026 como requisito parcial para obtenção do título de Especialista junto a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

² Orientando do Curso de Especialização em Atendimento Educacional Especializado, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Lattes ID: <http://lattes.cnpq.br/7743815895959862>. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5195-6374>. E-mail: leonete.silva@alunos.ufersa.edu.br.

³ Orientadora do Curso de Especialização em Atendimento Educacional Especializado, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Lattes ID: <http://lattes.cnpq.br/4114518037090876>. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-6936-5679>. E-mail: cleia_ufrn@yahoo.com.br.

Os resultados evidenciaram maior integração entre as disciplinas de arquitetura e instalações prediais, reduzindo interferências e contribuindo para maior confiabilidade técnica dos projetos. O orçamento foi elaborado com data-base SINAPI de novembro de 2025 e apresentou acréscimo de 4,16% em relação ao original, decorrente do maior detalhamento dos serviços e precisão dos quantitativos. Conclui-se que a adoção do BIM fortalece o planejamento, o controle orçamentário e a tomada de decisão na gestão pública de empreendimentos habitacionais.

Palavras-chave: Gestão de obras públicas; Controle de gastos públicos; Contratações públicas digitais.

ABSTRACT

Public policies for Social Interest Housing (HIS) in Brazil have consolidated over the urbanization process, associated with government support and the institutionalization of housing programs. Despite the progress, the country still faces a historically high housing deficit. Aiming to improve these indices, these programs are financed or contracted by the public authorities through bidding processes, which must observe legal instruments, regulations, and the principles of public administration. Building Information Modeling (BIM) has become mandatory in public works contracts, with implementation planned gradually. In this context, the present work aimed to analyze the application of BIM for a standard popular housing project by CAIXA. The case study was based on technical projects originally developed using CAD technology and electronic budgeting spreadsheets. From this material, the architectural, electrical, and plumbing installation projects were developed using Autodesk Revit software integrated with the OrcaBIM plugin, enabling three-dimensional modeling associated with the simultaneous preparation of the budget. The results demonstrated greater integration between the disciplines of architecture and building installations, reducing interferences, and contributing to greater technical reliability of the projects. The budget was prepared using the SINAPI database from November 2025 and showed an increase of 4.16% compared to the original, due to the greater detailing of services and accuracy of quantities. It is concluded that the adoption of BIM strengthens planning, budget control, and decision-making in the public management of housing projects.

Keywords: Public works management; Public expenditure control; Digital public procurement.

1 INTRODUÇÃO

O direito à moradia em condições dignas de habitação (infraestrutura, serviços, acessibilidade etc.) é garantido pela Constituição Federal (Brasil, 1988). As políticas públicas habitacionais brasileiras tem um histórico marcado por intervenções do Estado. No período de 1964 a 1986, destaca-se o papel do Banco Nacional da Habitação (BNH), já de 1987 a 1999 houve uma lacuna de atuação governamental e a partir do ano 2000, houve uma retomada da atuação governamental (Rodrigues; Moreira, 2016, p. 170).

Um dos critérios empregados para políticas públicas em habitação é o déficit habitacional, cuja metodologia de cálculo veio sendo ajustada ao longo do tempo e hoje é mensurada pela Fundação João Pinheiro. Esse indicador está relacionado tanto com as

deficiências do estoque de moradias quanto com aquelas sem condições de serem habitadas (Fundação José Pinheiro, 2025). A Lei N.º 10.257 (Brasil, 2001), também chamada de Estatuto da Cidade, que estabelece diretrizes gerais da política urbana junto com a criação de Ministério das Cidades contribuíram para estruturação dessa política.

Os dados do déficit habitacional brasileiro historicamente apresentam índices elevados e discrepância entre as regiões brasileiras e entre as condições socioeconômicas da população. Por meio da Lei N.º 11.124 (Brasil, 2005), foi instituído o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), com o objetivo de ampliar o acesso da população de baixa renda à terra urbanizada e à moradia digna, estruturar políticas de investimento e subsídio habitacional e articular a atuação institucional no setor.

Nesse contexto, a modernização da engenharia e arquitetura podem contribuir para o desenvolvimento eficiente das políticas públicas habitacionais nas HIS. A modelação da informação da construção (*Building Information Modelling* - BIM) trata-se de uma inovação da área que permite uma abordagem conectada à agenda de modernização da administração pública, que busca eficiência, controle de custos e a governança por resultados (BIM Fórum Brasil - BFB, 2023).

Por meio do Decreto N.º 10.306 (Brasil, 2020), o Governo Federal estabeleceu o emprego do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizadas pelos órgãos e pelas entidades da Administração Pública federal. Somado a isso, a Nova Lei de Licitações – NLL (Brasil, 2021), determinou que, nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, será preferencialmente adotada a Modelagem BIM ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la.

Segundo a NBRISO 19.650-1 (ABNT, 2022), a Modelagem da Informação da Construção consiste no uso de uma representação digital (modelo de informação) compartilhada de um ativo imobiliário, para facilitar os processos de projeto, construção, operação e manutenção para formar uma base de dados confiável para decisões. Nesse modelo, podem constar informações estruturadas, como modelos geométricos (representações 3D, por exemplo), tabelas e bases de dados, e informações não estruturadas, como folhas gráficas, vídeos e imagens.

Morini e Matos (2025) apontam que a adoção do BIM proporciona benefícios significativos ao longo de todo o ciclo de vida das edificações, ao possibilitar maior controle e redução de riscos na fase de execução. Na fase de pós-ocupação, a metodologia favorece a gestão patrimonial e o planejamento de manutenções. Além disso, contribui para a sustentabilidade e a inovação, por meio de simulações de desempenho ambiental e a

incorporação de práticas alinhadas aos princípios ESG (*Environmental, Social and Governance* - Ambiental, Social e Governança).

Diante do exposto, o presente artigo teve como objetivo avaliar o impacto da implementação da metodologia BIM para otimizar o planejamento, o orçamento e o controle de custo em projetos de habitação popular. O estudo de caso foi desenvolvido a partir de um projeto da CAIXA desenvolvido por métodos tradicionais, para ser comparado com técnicas de projeto e orçamento com uso do BIM.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Déficit habitacional e o Papel do Estado

A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) e o Estatuto da Cidade, a Lei 10.257 (Brasil, 2001) são considerados os dois marcos legais para as políticas de habitação no Brasil. A literatura aponta o papel do Estado como regulador e principal financiador do setor imobiliário, com foco na redução do déficit habitacional e no estímulo ao mercado imobiliário para diferentes classes sociais. O déficit habitacional no Brasil pode ser considerada como uma questão social complexa, tratando-se de um desafio estrutural que ultrapassa apenas a construção de unidades habitacionais. Deve estar ligado à desigualdade de renda e à necessidade de políticas públicas robustas e eficazes (Caixa, 2011).

O déficit habitacional se refere às carências habitacionais de uma determinada sociedade não restritas à falta de moradias, inclui também as más condições das unidades habitacionais existentes (Garcia; Castelo; Pedrozo, 2006). Segundo a Fundação João Pinheiro, a estimativa do déficit habitacional é de 6.215.313 domicílios, no ano de 2022. Em termos relativos, a maior valor aparece no Norte (12,6%), seguido pelo Nordeste (8,8%). O principal componente do déficit habitacional no Brasil é o ônus excessivo com o aluguel urbano, seguido pelas habitações precárias e coabitação. Nas regiões Norte e Nordeste, o componente predominante são as habitações precárias (Fundação João Pinheiro, 2025).

As HIS configuram-se como instrumentos centrais das políticas públicas voltadas à redução desse déficit, estando associadas a programas governamentais que visam garantir o direito constitucional à moradia digna. Contudo, a literatura aponta que a ênfase quantitativa na produção de unidades habitacionais, em muitos casos, ocorre em detrimento da qualidade

dos projetos, da eficiência construtiva e da gestão dos recursos públicos (Muianga; Kowaltowski, 2024).

2.2 Licitações e contratações em BIM

A Lei 14133 (Brasil, 2021) define projeto básico como conjunto de elementos técnicos suficientes e precisos para caracterizar e dimensionar a obra ou serviço a ser licitado, assegurando sua viabilidade técnica, a adequada avaliação de custos, a definição de métodos e prazos de execução e a mitigação de impactos ambientais. O projeto deve contemplar levantamentos e estudos técnicos, soluções construtivas detalhadas, especificação de serviços, materiais e equipamentos, informações para o planejamento e a gestão da obra, bem como orçamento detalhado fundamentado em quantitativos confiáveis.

Segundo o entendimento da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), o termo “preferencial”, na verdade, obriga a justificar quando o BIM não for utilizado. Portanto, sendo diferente da ideia de que seu uso não é obrigatório (BIM Fórum Brasil - BFB, 2023). Além disso, após diversos adiamentos, a NLL entrou em vigência somente em 01 de janeiro de 2024.

O Tribunal de Contas da União (TCU) entende que a garantia de sucesso do empreendimento (obra pública) está atrelada a ao cumprimento de diversas etapas que ocorrem antes da licitação. Esse ponto de vista se coaduna com visão do planejamento de obras relacionada a considerar a construção de um empreendimento de construção civil como um projeto (do inglês, *Project*). Que se traduz numa visão gerencial que emprega as diretrizes do gerenciamento de projetos para sua realização. Assim, o ciclo de vida do projeto de construção civil passa por quatro estágios, sendo eles: I – Concepção e Viabilidade; II – Detalhamento do projeto e do planejamento; III – Execução; e, IV - Finalização (Mattos, 2019).

O orçamento de uma obra contempla os serviços a serem a serem executados (Estrutura analítica de projetos – EAP), oferece a estrutura de atividades que serão a base do planejamento da obra e o custo previsto que servirão para o controle dos custos da execução obra. Para que o profissional da engenharia ou arquitetura elabore o orçamento, são necessários ter a acesso aos projetos técnicos de diversas disciplinas (arquitetura, estrutura, instalações prediais, elétricas etc.) incluindo seus respectivos memoriais descritivos (Carvalho; Marchiori, 2019).

De acordo com o que foi determinado no Decreto Nº 7.983 (Brasil, 2013), o custo total considerado como padrão para projetos e serviços de engenharia será derivado das composições dos custos unitários estipulados no projeto, que sejam iguais ou inferiores à mediana dos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi). O Sinapi oferece referências técnicas de composições e insumos, detalhadamente, para serem corretamente utilizadas em análises de custo ou orçamentos (CAIXA, 2024).

Na tecnologia BIM, a edificação é construída de forma digital em um modelo virtual preciso, que contém, além da geometria exata, dados relevantes e necessários durante a construção, à fabricação e fornecimento de insumos requeridos para a construção (Eastman *et al.*, 2014). Somado a isso, o favorecimento do trabalho de forma colaborativa viabiliza o desenvolvimento simultâneo do projeto, exigindo uma mudança na cultura de disciplinas segmentadas para uma visão integrada do projeto é indissociável da implementação do BIM (BIM Fórum Brasil - BFB, 2023).

A capacidade multidimensional do BIM é subdividida em diversos subconjuntos, descritos em termos de dimensões: 3D, para o modelo de objeto); 4D, para tempo/cronograma; 5D, para custo/orçamentação; 6D, para operação; 7D, para sustentabilidade; e, até mesmo, 8D para segurança (Smith, 2014).

Segundo Eastman *et al.* (2014), o processo atual na indústria da construção ainda é fragmentado e depende de comunicações em baseadas em papel. A substituição de um ambiente CAD 2D ou 3D por um sistema BIM necessita mais do que aquisição de software, treinamento e atualização de hardware. Exige modificações nos modelos de negócios nas empresas, entendimento antes da prática e um plano de implantação.

2.3 Normas e legislação sobre BIM no Brasil

Verifica-se que desde 2019 há direcionamento do Governo Federal para a Estratégia BIM BR, a ser implantada de forma gradual, tendo em vista uma necessária mudança de paradigma tanto na forma de trabalho da indústria da construção e das contratações governamentais. Quanto às normas técnicas, tem o grupo de relacionado ao sistema de classificação da informação da construção, com 7 partes da NBR 15.965 (ABNT, 2011); e o grupo da organização da informação acerca de trabalhos da construção - gestão da informação usando a modelagem da informação da construção, com 4 parte das NBR ISO 19.650 (ABNT, 2022a).

O Decreto Nº 10.306 (Brasil, 2020) também define um cronograma de implantação do BIM de forma gradual, estruturado em três fases: a primeira, iniciada em 1º de janeiro de 2021; a segunda, a partir de 1º de janeiro de 2024; e a terceira, prevista para 1º de janeiro de 2028. O Decreto Nº 11.888 (Brasil, 2025) reforça a diretriz de difundir o BIM atualiza e consolida a Estratégia BIM BR, estabelecendo como objetivos centrais a difusão da metodologia e de seus benefícios, o apoio à estruturação institucional da administração pública em todas as esferas, o estímulo ao investimento público e privado, à capacitação profissional e ao desenvolvimento normativo e técnico.

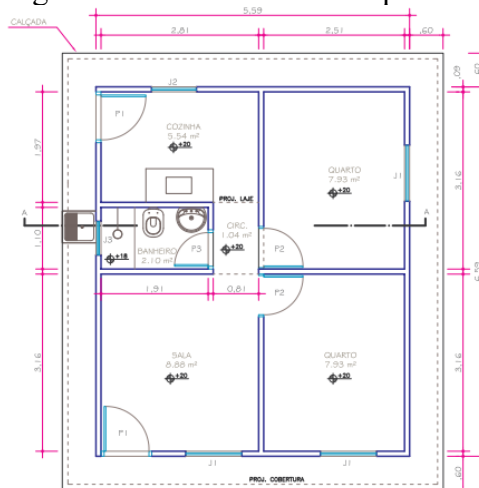
3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, combinando uma abordagem quantitativa do ponto de vista técnico da engenharia, e uma análise qualitativa dos impactos do BIM sobre o processo de projeto e orçamentação, sob a ótica da gestão pública.

3.1 Caracterização do objeto de estudo

Considerando o escopo do trabalho, foi selecionado o projeto padrão – casas populares, com área construída de 36,84 m², disponibilizado gratuitamente na internet (CAIXA, 2006) e apresentado na Figura 1. Sua escolha se justifica pela apresentação de projetos de arquitetura, projetos de instalações prediais, especificações técnicas e planilha orçamentária contendo a descrição dos serviços e seus respectivos quantitativos, sem preço atrelado.

Figura 1 – Planta baixa de arquitetura



Fonte: Caixa (2006).

O conjunto de informações disponibilizado foi considerado como modelo tradicional, representando a forma que historicamente é adotada em contratações públicas. avaliar criticamente sua aderência às exigências atuais da Lei nº 14.133 (Brasil, 2021), que estabelece a necessidade de projetos bem definidos, com quantitativos precisos e informações suficientes para garantir a adequada estimativa de custos e a mitigação de riscos contratuais.

3.2. Modelagem BIM 5D

O desenvolvimento do trabalho seguiu três etapas, sendo elas:

- 1) Análise e interpretação dos projetos e especificações do padrão do estudo de caso;
- 2) Modelagem BIM no ambiente *Revit*:
 - a) Arquitetura: respeitando a geometria, tipologia construtiva e especificações de materiais descritas nos Cadernos CAIXA.
 - b) Instalações elétricas e hidrossanitárias, garantindo compatibilização espacial entre as disciplinas e coerência com o padrão de acabamento e componentes previstos no memorial descritivo.
 - c) Parametrização dos elementos construtivos com informações necessárias ao processo de orçamentação, tais como tipo de componente, material, unidade de medição e categoria de custo.
- 3) Elaboração da planilha orçamentária: No próprio ambiente *Revit*, por meio do plugin OrcaBIM, é possível gerar a planilha orçamentária conforme os atributos modelados nos modelos dos projetos. São facilitadas a montagem de uma EAP detalhada, a extração automática de quantitativos e a associação com insumos e composições do SINAPI.

3.3 Análise comparativa entre o modelo tradicional e BIM 5D

Foram comparados os produtos gerados a partir da modelagem BIM com os documentos originais, analisando os seguintes aspectos:

- Apresentação do projeto: Qualidade da visualização, integração de disciplinas e clareza para interpretação;
- Valores orçados: Comparação dos custos totais, considerando a data-base do orçamento de novembro/2025, para extração das composições de preço unitário do SINAPI.

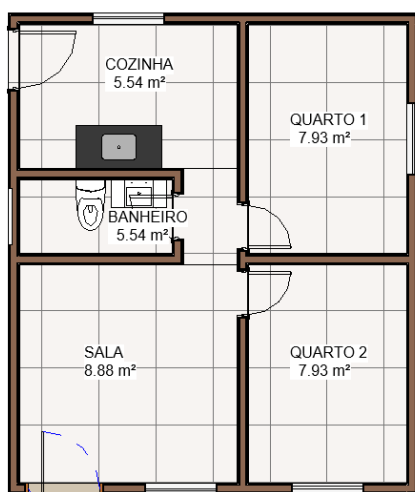
Do modelo tradicional foram considerados os valores obtidos a precificação do orçamento existente na data-base de 2025. Da modelagem BIM, foram os próprios modelos digitais e a planilha orçamentária resultante do plugin. A análise quantitativa comparou valores totais e identificou a variação percentual no custo. A análise qualitativa focou nos ganhos de processo, integração e transparência. A interpretação dos dados fundamentada no referencial teórico, conectando os resultados às boas práticas da gestão pública.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Integração de projetos e redução de interferências

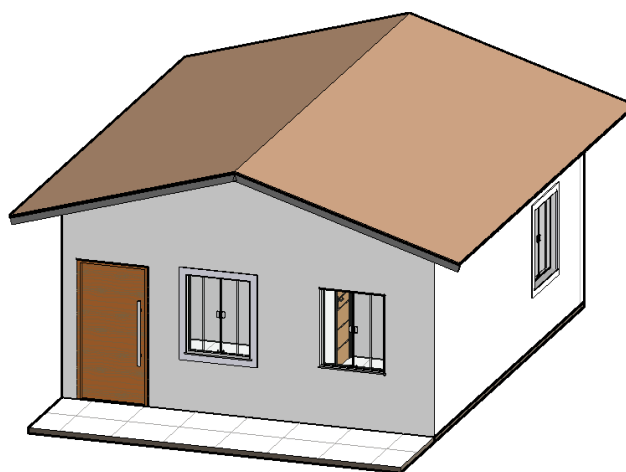
A modelagem BIM possibilitou a integração, em um único ambiente digital, dos projetos arquitetônico, hidrossanitário e elétrico. A modelagem BIM possibilitou a integração, em um único ambiente digital, dos projetos arquitetônico, hidrossanitário e elétrico, em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 10.306 (Brasil, 2020) e atualizada pelo Decreto nº 11.888 (Brasil, 2025). As Figuras 2 e 3, apresentam respectivamente a planta arquitetônica e o modelo 3D, desenvolvidos no Revit. Essa funcionalidade permite a antecipação e a solução de incompatibilidades ainda na fase de projeto, reduzindo significativamente a ocorrência de retrabalhos em campo, reconhecidamente uma das principais fontes de atrasos e custos adicionais em obras públicas (Eastman *et al.*, 2014).

Figura 2 – Planta baixa da edificação do estudo.



Fonte: Pereira e Silva (2025).

Figura 3 – Modelo tridimensional da edificação.



Fonte: Pereira e Silva (2025).

Na perspectiva da fase de execução do empreendimento, a melhor eficiência na fase de projeto reduz a possibilidade de aditivos contratuais extraordinários, que podem impactar no valor e no prazo da obra, comuns em obras públicas baseadas em projetos básicos deficientes. Aspecto diretamente relacionado ao art. 124 da Lei nº 14.133 (Brasil, 2021), que restringe alterações contratuais decorrentes de falhas de planejamento. Dessa forma, a adoção do BIM alinha-se à diretriz legal de mitigação de riscos e de promoção da previsibilidade físico-financeira das contratações públicas.

Em termos de benefícios positivos diretos ao trabalho da engenharia podem ser elencados: a integração em um único ambiente digital dos projetos (arquitetônico, elétrico e hidrossanitário) e a redução de conflitos geométricos entre elementos das diferentes disciplinas, através da ausência de sobreposição de elementos e maior confiabilidade e precisão na interpretação do projeto. Outras vantagens percebidas no processo de orçamentação foram: extração automática de quantitativos do modelo BIM; orçamento mais realista quando comparado ao orçamento produzido no CAD; aumento do valor total devido à precisão, não por desperdício; orçamento mais transparente, confiável e alinhado à realidade da obra; maior controle automático das quantidades de materiais e custos. Portanto, atendendo aos princípios da economicidade e da publicidade, também previstos na Lei nº 14.133 (Brasil, 2021).

4.2 Detalhamento da EAP e precisão orçamentária

Observou-se uma ampliação no detalhamento dos itens que compõem a EAP, reduzindo descrição de itens genéricos e automaticamente listando materiais específicos com quantificação precisa. A metodologia tradicional tende a simplificar quantitativos, como por exemplo, estimativas de tubulação por metro linear sem considerar conexões específicas, nas instalações prediais. Com a adoção do BIM, a exigência de modelagem individualizada de cada elemento construtivo resulta em uma lista de materiais fiel ao projeto, refletindo diretamente em um orçamento mais realista. Esse nível de detalhamento se estende a todas as etapas da obra, permitindo que cada elemento previsto seja associado de forma rastreável aos seus respectivos custos e tempos de execução. Esse aspecto atende ao disposto no art. 18, inciso I, da Lei nº 14.133 (Brasil, 2021), que exige a adequada caracterização do objeto e a definição precisa dos quantitativos como condição para a elaboração de projetos consistentes.

A comparação financeira revelou que o orçamento derivado do BIM 5D apresentou um valor 4,16% superior ao orçamento original baseado em CAD. Em primeira análise, esse

aumento poderia ser interpretado como negativo para os cofres públicos. Porém, o estudo apontou que as diferenças estão ligadas à inclusão de custos não contabilizados no método tradicional. Conforme destacado por Carvalho; Marchiori (2019), erros orçamentários podem estar associados tanto à baixa qualidade dos projetos quanto à limitada experiência técnica do profissional responsável pela elaboração do orçamento, dentre outros aspectos. A metodologia BIM contribui para evitar que ambos ocorram, reduzindo riscos no controle de gastos públicos, já que orçamentos tradicionais em planilhas podem conter custos não contabilizados que se surgem durante a obra, comprometendo a previsibilidade orçamentária.

4.3 Controle de custos e transparência em HIS

A aplicação da metodologia BIM ao projeto padrão da CAIXA revelou diferenças qualitativas e quantitativas em relação ao método tradicional, com impactos diretos para a gestão de obras públicas de HIS. Do ponto de vista da gestão pública, os resultados evidenciaram o potencial do BIM 5D como ferramenta de apoio ao planejamento, ao controle e à fiscalização das obras de HIS, contribuindo para maior previsibilidade financeira e mitigação de aditivos contratuais, conforme discutido por Azhar (2011), alinhado às diretrizes da Estratégia BIM BR e aos princípios da eficiência, do controle e da transparência previstos na Lei nº 14.133 (Brasil, 2021).

Esse resultado se alinha com estudos que apontam o BIM 5D como instrumento de melhoria da exatidão orçamentária, mesmo quando isso implica, inicialmente, um valor estimado mais elevado, porém mais aderente ao custo real de execução. A análise indica que o acréscimo identificado decorre, sobretudo, da contabilização mais precisa dos quantitativos e da inclusão de itens anteriormente subestimados ou agrupados em composições genéricas.

Em síntese, o modelo BIM 5D atua como um banco de dados único, no qual cada elemento construtivo contém, além de suas propriedades geométricas, atributos como: especificações técnicas, custo unitário, custo total e fase de execução. No aspecto da gestão pública, essas vantagens técnicas traduzem-se no fortalecimento da gestão de recursos públicos e no aumento da transparência em programas habitacionais, proporcionando:

- Um acompanhamento da aplicação dos recursos com maior detalhamento e previsibilidade, bem como possibilidade de fiscalização e prestação de contas mais acertadas, para o gestor público;

- A possibilidade de auditar a origem de cada item, verificar as composições adotadas e reproduzir o cálculo orçamentário com base em dados padronizados facilita o trabalho de órgãos de controle interno e externo;
- Favorecimento ao controle social, por meio da compreensão de Modelos 3D interativos são mais acessíveis comparados a plantas com linguagem estritamente técnica.

4.4 Subsídios para editais e governança contratual

A exigência legal da adoção da metodologia BIM nas contratações públicas de obras de engenharia, prevista nos decretos que instituem a Estratégia BIM BR e compatível com a Lei nº 14.133 (Brasil, 2021) ficou comprovada no presente estudo de caso de um projeto de padrão popular. Os resultados mostraram que o BIM 5D oferece condições de eficiência para o planejamento e controle de custos em obras públicas, ao integrar projetos, orçamento e cronograma físico-financeiro.

No que se refere ao projeto básico, observa-se um potencial incremento na qualidade dos editais, uma vez que será possível atender diversos aspectos para o desenvolvimento do Plano de Execução BIM. No caso estudado, o foco foi direcionado para o desenvolvimento técnico dos projetos e orçamento. No entanto, a contratação com BIM envolve muito mais requisitos tanto legais quanto normativos para que seja alcançada com sucesso.

Mesmo com essa abordagem parcial, foi possível identificar a necessidade de profissionais qualificados ao uso de novos softwares e tecnologias digitais que são constantemente atualizadas. Além disso, essas ferramentas não são de uso gratuito pelos seus usuários. Assim, para que os órgãos públicos coloquem em prática a legislação, no sentido do funcionamento real da operacionalização da modelagem BIM, é necessário investimento na infraestrutura digital dos setores técnicos e formação técnico-profissional dos recursos humanos nos seus quadros pessoais.

Somado a isso, a legislação associada à adoção do BIM pressupõe uma mudança cultural da gestão dos recursos públicos, atreladas à modernização e inovação do trabalho em todos os níveis de empreendimentos de engenharia. Com maior detalhamento e precisão das informações, a administração pública poderá melhor identificar marcos de execução a desembolsos em suas políticas habitacionais, aumentar o controle sobre o ciclo de vida dos empreendimentos e avançar na modernização da gestão de infraestrutura social.

O Tribunal de Contas da União tem reconhecido o potencial da modelagem da informação da construção para ampliar a eficácia das atividades de auditoria e fiscalização de

obras públicas federais. As irregularidades nas obras públicas são frequentemente associadas a problemas de projeto básico e fiscalização deficiente, reforçando a importância de tecnologias que acelerem a detecção de falhas de planejamento e de execução (Miranda; Matos, 2015).

Nesse contexto, observa-se convergência entre a atuação do TCU, as disposições da Lei nº 14.133 (Brasil, 2021) e as diretrizes estabelecidas pela Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, no sentido de fortalecer o planejamento, a transparência e a governança das contratações públicas de obras e serviços de engenharia. Desse modo, a adoção do BIM, não se limita a uma inovação tecnológica, mas configura-se como um mecanismo estruturante de governança pública, alinhado às orientações do controle externo e às exigências normativas vigentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso com o projeto-padrão de casa popular da CAIXA mostrou que a implementação do BIM 5D, combinado com o SINAPI por meio do OrcaBIM, aprimorou a coordenação das disciplinas, a organização da EAP e a exatidão do orçamento, em relação ao método convencional baseado em CAD 2D e planilha eletrônica. A elevação do custo da obra está ligada à precisão da modelagem em relação aos aspectos executivos, o que resulta em uma descrição mais rigorosa dos itens a serem estipulados contratualmente, além de seus respectivos quantitativos. Em vez de serem vistos como um erro nos projetos e orçamentos anteriores, eles são considerados uma melhoria na precisão do processo.

Embora a análise tenha calculado uma porcentagem de 4,16%, é válido considerar que a execução de empreendimentos de HIS geralmente ocorre em grande escala, frequentemente em etapas. Portanto, o efeito no valor contratual tende a ser muito maior do que o indicado para um único caso.

Portanto, conclui-se que o BIM contribui para atender aos princípios da gestão pública ao promover: transparência, por meio de orçamentos detalhados e passíveis de auditoria; eficiência, com a redução de retrabalhos e paralisações; economicidade real, devido à precisão na estimativa de custos, evitando o desperdício de recursos em obras inacabadas; qualificação do processo licitatório, em virtude da documentação robusta em todas as fases do empreendimento; e, aderência às boas práticas recomendadas por órgãos de controle, como o TCU e a CGU.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR15965-1: Sistema de classificação da informação da construção - Parte 1: Terminologia e estrutura**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 19650-1: Organização da informação acerca de trabalhos da construção — Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção — Parte 1: Conceitos e princípios**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

AZHAR, Salman; ASCE, A. M. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. **Leadership Manage. Eng.**, v. 11, n. 3, p. 241–252, 2011.

BIM FÓRUM BRASIL - BFB. **Guias de contratação BIM: conceitos básicos e requisitos para contratação BIM**. São Paulo: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2023. v. 1

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília/DF, Brasil: Presidência da República, 1988.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. **Diário Oficial da União, Brasília, DF**, 10 jul. 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso em: 28 dez. 2025

BRASIL. **Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005**. **Diário Oficial da União, Brasília, DF**, 16 jun. 2005. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111124.htm>. Acesso em: 19 jan. 2026

BRASIL. **Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013**. **Diário Oficial da União, Brasília, DF**, 8 abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020**. **Diário Oficial da União, Brasília, DF**, 2 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021**. **Diário Oficial da União, Brasília, DF**, 1 abr. 2021. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm>. Acesso em: 11 dez. 2025

BRASIL. **Decreto nº 11.888, de 22 de janeiro de 2024**. , 22 jan. 2025. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2024/decreto-11888-22-janeiro-2024-795274-publicacaooriginal-170910-pe.html>>. Acesso em: 11 dez. 2025

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). **Cadernos CAIXA Projeto padrão-casas populares**. Vitória: GIDUR/VT, 2006.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). **Demanda habitacional no Brasil**. Brasília: Caixa, 2011.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. 10. ed. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2024.

CARVALHO, Michele; MARCHIORI, Fernanda Fernandes. **Conhecendo o orçamento de obras**. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2019.

EASTMAN, Chuck *et al.* **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. São Paulo: Bookman Editora, 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil 2023**. Belo Horizonte: Figura 4 – Planta baixa da edificação do estudo. Fonte: Pereira e Silva (2025). Figura 5 – Modelo tridimensional da edificação. Fonte: Pereira e Silva (2025)., 2025.

FUNDAÇÃO JOSÉ PINHEIRO. **Déficit habitacional e inadequação de moradias no brasil**. Belo Horizonte/MG: Fundação José Pinheiro, 2025.

GARCIA, Fernando; CASTELO, Ana Maria; PEDROZO, Euclides. Desenvolvimento habitacional e políticas públicas. **Conjuntura da Construção**, v. 4, n. 4, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 4. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

MIRANDA, Antonio Carlos de Oliveira; MATOS, Cleiton Rocha. Potencial uso do BIM na fiscalização de obras públicas. **Revista do TCU**, n. 133, p. 22–31, 2015.

MUIANGA, Elisa Atália Daniel; KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz. A panorama of Brazilian social housing research: scope, gaps and intersections. **Ambiente Construído**, v. 24, dez. 2024.

PEREIRA, Vitor Manoel de Souza; SILVA, Leonete Cristina de Araújo Ferreira Medeiros. Impactos positivos do BIM em projetos de casas de padrão popular. *In*: Caraúbas: Proppg/Ufersa, 3 dez. 2025.

RODRIGUES, Lucas Pazolini Dias; MOREIRA, Vinícius de Souza. Habitação e políticas públicas: O que se tem pesquisado a respeito? **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 8, n. 2, p. 167–180, 2016.

SMITH, Peter. BIM & the 5D Project Cost Manager. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 119, p. 475–484, mar. 2014.