

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

**FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

GABRIEL AUGUSTO POCETTI LISBOA

**A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM PARA A OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO**

GABRIEL AUGUSTO POCETTI LISBOA

**A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM PARA A OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira –
Unesp como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro Civil

Jorge Luis Akasaki
Orientador

L769u Lisboa, Gabriel Augusto Pocetti
A utilização da tecnologia bim para a otimização de processos na construção civil: um estudo de caso / Gabriel Augusto Pocetti Lisboa. -- Ilha Solteira, 2026
53 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Civil) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira
Orientador: Jorge Luis Akasaki

1. Engenharia civil. 2. BIM (Building information modeling). 3. Estudo de casos. 4. Modelagem de informação da construção. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Dados fornecidos pelo autor(a).

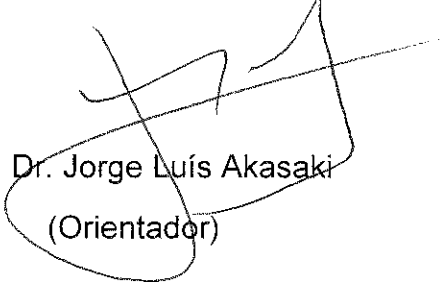
FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: **GABRIEL AUGUSTO POCETTI LISBOA**

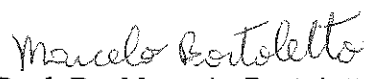
Título: **"A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM PARA A OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO".**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Engenheiro Civil, junto ao Curso de Graduação em Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Ilha Solteira

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Jorge Luís Akasaki
(Orientador)



Prof. Dr. Marcelo Bortoletto
(Examinador)



Eng. Msc. Gean Pereira da Silva Junior
(Examinador)

Ilha Solteira

13/04/2026

DEDICATÓRIA

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a todos que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada.

Em especial, dedico aos meus pais, que foram os primeiros a acreditarem em mim. Eles nunca mediram esforços para que eu superasse os obstáculos do caminho e pudesse, com dignidade e perseverança, alcançar este momento tão significativo da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, que desde sempre se dedicaram à minha formação como ser humano e cidadão. Foram eles que me educaram com amor, valores e disciplina, e que abriram as portas para que eu tivesse acesso às oportunidades que me permitiram ingressar em uma universidade pública de excelência. Por este momento — e por tantos outros ao longo da vida — serei eternamente grato.

Agradeço ao meu irmão por todo apoio e sobretudo pela tranquilidade em saber que sempre pude contar com ele.

Aos meus amigos, que ao longo desta caminhada se tornaram uma verdadeira família. Foram companheiros de risos, de estudos, de desafios e de vitórias. Cada um deixou uma marca importante nesta etapa da minha vida.

Ao professor Jorge Luís Akasaki, meu orientador, agradeço a disponibilidade, paciência e dedicação nesta reta final do curso.

À UNESP, por todas as experiências, por todo aprendizado dentro e fora de aula e por toda a vivência incrível ao longo desse período.

Enfim, gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que fizeram parte da minha jornada até aqui. Cada pessoa que, de alguma forma, contribuiu para tornar essa trajetória possível tem um lugar especial nesta conquista.

RESUMO

A construção civil enfrenta desafios históricos relacionados a atrasos, aumento de custos, retrabalhos e falhas de comunicação entre profissionais, o que evidencia a necessidade de soluções tecnológicas que integrem informações e promovam maior eficiência. Nesse contexto, o Building Information Modeling (BIM) surge como uma metodologia inovadora de modelagem digital que integra dados arquitetônicos, estruturais, elétricos, hidráulicos e de gestão em um único ambiente colaborativo. Este trabalho teve como objetivo analisar como a utilização do BIM contribui para a otimização de processos na construção civil, por meio de um estudo de caso aplicado ao desenvolvimento de um projeto residencial unifamiliar no município de José Bonifácio, São Paulo. A pesquisa foi conduzida a partir de revisão bibliográfica sobre o conceito, histórico, vantagens e dimensões, além de observações práticas realizadas durante a modelagem do projeto em software Autodesk Revit. Os resultados demonstraram benefícios significativos em relação às metodologias tradicionais baseadas em CAD, como maior clareza na comunicação com clientes, integração entre vistas e documentos, redução de inconsistências e possibilidade de monitoramento em tempo real de parâmetros técnicos e legais, incluindo taxa de ocupação e áreas permeáveis. O estudo evidenciou ainda ganhos em produtividade e consistência, ao passo que revelou limitações relacionadas relativo gasto excessivo no aprendizado da ferramenta, à necessidade de adaptação de bibliotecas nacionais e à dificuldade de integração multidisciplinar quando a metodologia não é adotada de forma colaborativa. Apesar dessas barreiras, o uso do BIM mostrou-se eficaz na compatibilização de projetos, na redução de retrabalhos e na melhoria da tomada de decisão durante a fase de concepção. A experiência prática reforçou o potencial do BIM não apenas em grandes empreendimentos, mas também em projetos de pequena escala, democratizando o acesso à tecnologia e consolidando-a como diferencial competitivo para profissionais da engenharia e arquitetura. Conclui-se, portanto, que o BIM representa um novo paradigma na construção civil, alinhado a demandas de eficiência, sustentabilidade e inovação, e que sua aplicação prática oferece evidências concretas de como a digitalização pode transformar positivamente a gestão e a execução de obras no Brasil.

Palavras-chave: Building Information Modeling. Construção civil. Otimização de processos. Autodesk Revit.

ABSTRACT

The construction industry faces historical challenges related to delays, cost overruns, rework, and communication failures among professionals, highlighting the need for technological solutions that integrate information and promote greater efficiency. In this context, Building Information Modeling (BIM) emerges as an innovative methodology of digital modeling that integrates architectural, structural, electrical, hydraulic, and management data into a single collaborative environment. This study aimed to analyze how the use of BIM contributes to the optimization of processes in the construction industry, through a case study applied to the development of a single-family residential project in the municipality of José Bonifácio, São Paulo. The research was conducted through a literature review on the concept, history, advantages, dimensions, and contractual forms associated with BIM, as well as practical observations carried out during the project modeling in Autodesk Revit software. The results demonstrated significant benefits compared to traditional methodologies based on CAD, such as greater clarity in client communication, integration between views and documents, reduction of inconsistencies, and the possibility of real-time monitoring of technical and legal parameters, including occupancy rate and permeable areas. The study also evidenced gains in productivity and consistency, while highlighting limitations related to excessive spending on learning the tool, the need for adaptation of national libraries, and the difficulty of multidisciplinary integration when the methodology is not adopted collaboratively. Despite these barriers, the use of BIM proved to be effective in project coordination, reducing rework, and improving decision-making during the design phase. The practical experience reinforced the potential of BIM not only in large-scale developments but also in small-scale projects, democratizing access to technology and consolidating it as a competitive advantage for engineering and architecture professionals. Therefore, it is concluded that BIM represents a new paradigm in the construction industry, aligned with demands for efficiency, sustainability, and innovation, and that its practical application provides concrete evidence of how digitalization can positively transform the management and execution of construction projects in Brazil.

Keywords: Building Information Modeling. Construction industry. Process optimization. Autodesk Revit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Detecção de interferências na compatibilização de projetos	13
Figura 2 - Esquema ilustrativo dos processos BIM.....	14
Figura 3 – Layout tela Revit	20
Figura 4 - Dimensões BIM	26
Figura 5 - Primeiro estudo de layout desenvolvido em Revit	31
Figura 6 - Estudo 1 de volumetria desenvolvido em Blender	32
Figura 7 - Estudo 2 de volumetria desenvolvido em Blender	32
Figura 8 - Estudo 3 de volumetria desenvolvido em Blender	33
Figura 9 - Estudo solar considerando dia 05/01/2026 as 8:00h	34
Figura 10 - Estudo solar considerando dia 05/01 as 16:00h.....	35
Figura 11 - Layout final da planta	36
Figura 12 - Render final da fachada desenvolvido em Blender	37
Figura 13 - Estudo para compreensão espacial com uso de mobiliário em Revit.....	38
Figura 14 - Estudo para compreensão espacial com uso de mobiliário em Blender	38
Figura 15 - Modelo 3D desenvolvido em Revit.....	39
Figura 16 - Projeto de pontos hidráulicos.....	40
Figura 17 - Projeto de pontos elétricos	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo dimensões BIM	27
Quadro 2 - Resumo dos aspectos buscados	30
Quadro 3 - Resumo dos resultados encontrados	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivo Geral	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 DEFINIÇÃO DO TERMO BIM.....	12
2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO BIM NO BRASIL.....	17
2.3 INCENTIVOS AO USO DE BIM	18
2.4 VANTAGENS DO BIM EM RELAÇÃO ÀS METODOLOGIAS TRADICIONAIS.....	22
2.5 DESVANTAGENS E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM.....	24
2.6 PRINCIPAIS DIMENSÕES DO BIM	25
3 METODOLOGIA.....	28
4 RESULTADOS	31
5 DISCUSSÕES	44
6 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores mais complexos e dinâmicos da economia global, desempenhando papel estratégico no desenvolvimento urbano, na geração de empregos e na movimentação de cadeias produtivas. No entanto, esse setor enfrenta desafios históricos relacionados à gestão de projetos, como atrasos, aumento de custos, retrabalhos e falhas de comunicação entre os diversos profissionais envolvidos (CARDOSO, 2021).

Para lidar com essas questões, a adoção de tecnologias digitais tem se mostrado cada vez mais necessária, sendo o BIM (*Building Information Modeling*) uma das ferramentas mais promissoras para a transformação do setor. O BIM consiste na modelagem digital de informações de um empreendimento, integrando dados arquitetônicos, estruturais, elétricos, hidráulicos e de gestão, possibilitando maior precisão, planejamento e controle durante todas as fases da obra (PONTES, 2021).

Diante desse contexto, torna-se relevante compreender como a metodologia BIM pode contribuir para a otimização dos processos construtivos, especialmente em projetos residenciais desenvolvidos em ambiente digital.

A relevância acadêmica do trabalho reside na contribuição para a literatura sobre gestão da construção civil e tecnologias de informação, oferecendo subsídios teóricos e práticos sobre o uso do BIM. Os resultados poderão servir de referência para profissionais do setor, pesquisadores e instituições de ensino, incentivando a adoção de práticas mais eficientes, integradas e sustentáveis na construção civil.

A justificativa deste estudo está na crescente necessidade de modernização da construção civil e na importância de compreender de forma prática os benefícios e obstáculos do uso do BIM. Apesar do avanço da tecnologia, ainda existem lacunas em pesquisas aplicadas que demonstrem seu impacto real nos processos construtivos, especialmente em contextos nacionais, onde questões culturais, econômicas e regulatórias influenciam diretamente sua adoção.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.1.1 Objetivo Geral

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar como a utilização do BIM contribui para a otimização dos processos na construção civil, por meio de um estudo de caso aplicado a um projeto específico, avaliando seus impactos na eficiência operacional, na gestão de recursos e na qualidade das entregas.

1.1.2 Objetivo Geral

- Avaliar as melhorias proporcionadas pelo BIM na integração e compatibilização entre diferentes disciplinas de projeto;
 - Identificar os benefícios relacionados ao planejamento, visualização e redução de retrabalhos durante o desenvolvimento do projeto arquitetônico;
 - Analisar as potencialidades do BIM na comunicação entre profissionais e clientes por meio da modelagem tridimensional;
 - Investigar as dificuldades e limitações encontradas durante a implementação da metodologia BIM no estudo de caso desenvolvido;
 - Verificar as contribuições do BIM para a análise de desempenho da edificação, especialmente em relação ao conforto térmico e ao estudo de incidência solar;
 - Comparar aspectos do fluxo de trabalho em BIM com metodologias tradicionais baseadas em desenho bidimensional
- 2 REVISÃO DE LITERATURA.

1.2 METODOLOGIA

Quanto à metodologia, será adotado o estudo de caso, abordagem que permite uma análise aprofundada de um projeto real, reunindo informações qualitativas. A coleta de dados será realizada por meio de observações diretas, entrevistas com profissionais envolvidos, análise de documentação do projeto, permitindo compreender de forma detalhada as práticas adotadas e os efeitos da implementação do BIM nos processos construtivos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO DO TERMO BIM

O termo BIM (*Building Information Modeling*) possui múltiplas definições, refletindo a complexidade, a abrangência dessa metodologia no contexto da construção civil. De modo geral, o BIM é visto como um sistema de gestão e modelagem digital, que integra informações de projeto, execução e operação de uma obra, permitindo maior controle, transparência, assertividade nas decisões ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento (CARDOSO, 2021).

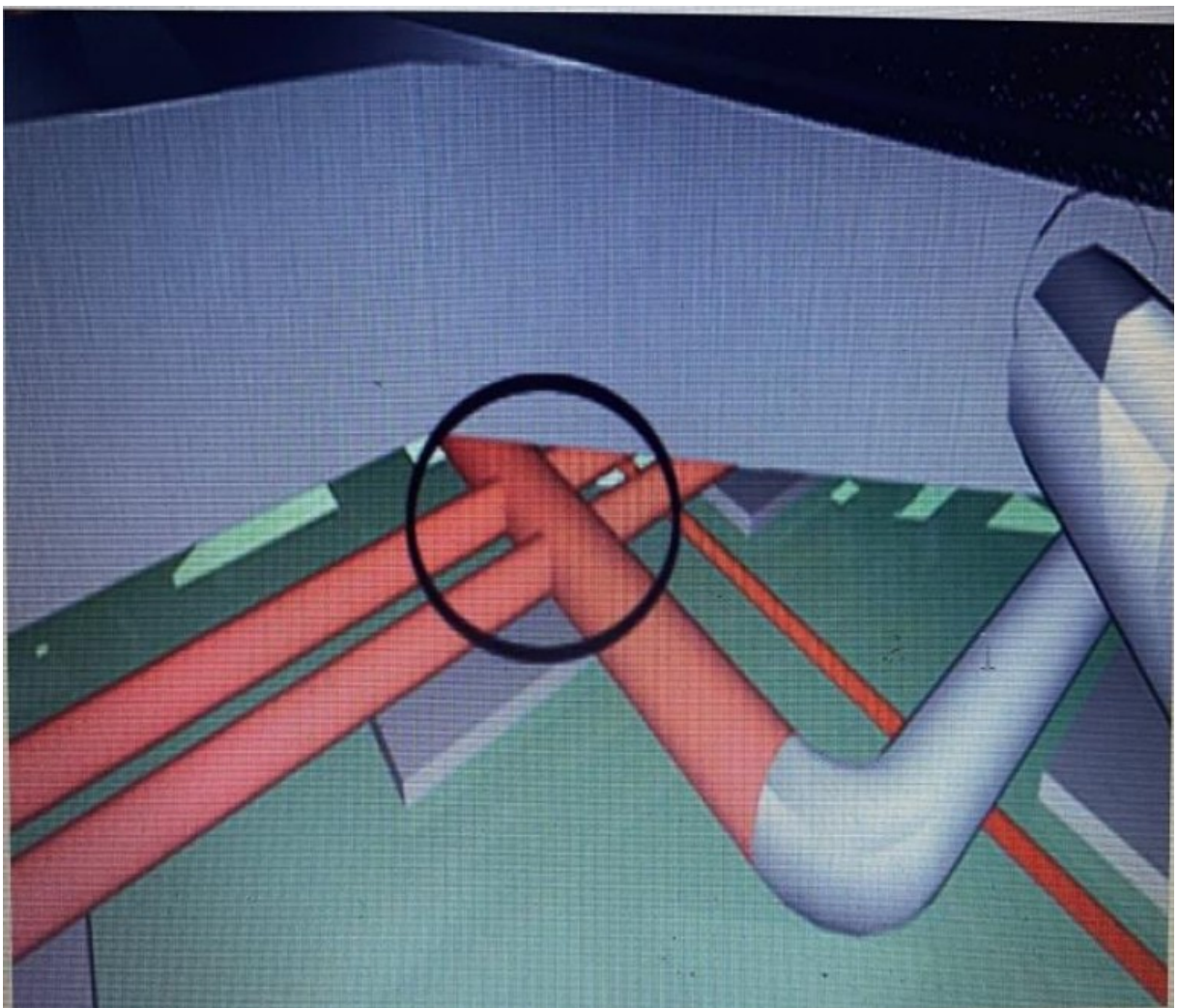
Vai além da simples representação gráfica, concentra dados de diferentes disciplinas em um modelo digital único, proporciona eficiência, redução de retrabalho, suporte à tomada de decisão em todas as fases da construção. Essa definição enfatiza o caráter colaborativo da metodologia, pode ser considerada restrita ao foco na gestão de obras, sem detalhar aspectos paramétricos ou interoperabilidade do BIM (CANÇADO, 2021).

Outra abordagem entende o BIM como uma plataforma colaborativa, na qual todos os envolvidos no projeto compartilham informações centralizadas, arquitetos, engenheiros, construtores, gestores. Tem como ponto forte a ênfase na colaboração interdisciplinar e na interoperabilidade das informações, mas, em alguns casos, pode ser interpretada como dependente de softwares específicos, o que nem sempre representa a totalidade da metodologia (CARDOSO, 2021).

Uma perspectiva diferente destaca o caráter paramétrico do BIM, qualquer alteração em um modelo digital impacta automaticamente todas as representações gráficas e documentos associados. Garante consistência, atualização contínua, confiabilidade das informações, permite que o projeto evolua de maneira coordenada.

Possibilita simulações de desempenho, análise de interferências entre disciplinas (Figura 1), planejamento de manutenção futura, reforça sua utilidade como ferramenta de gestão do ciclo de vida do empreendimento. Algumas definições, porém, podem confundir o BIM com softwares 3D convencionais, que oferecem apenas visualização gráfica, sem integração de dados (PONTES, 2021).

Figura 1 - Detecção de interferências na compatibilização de projetos

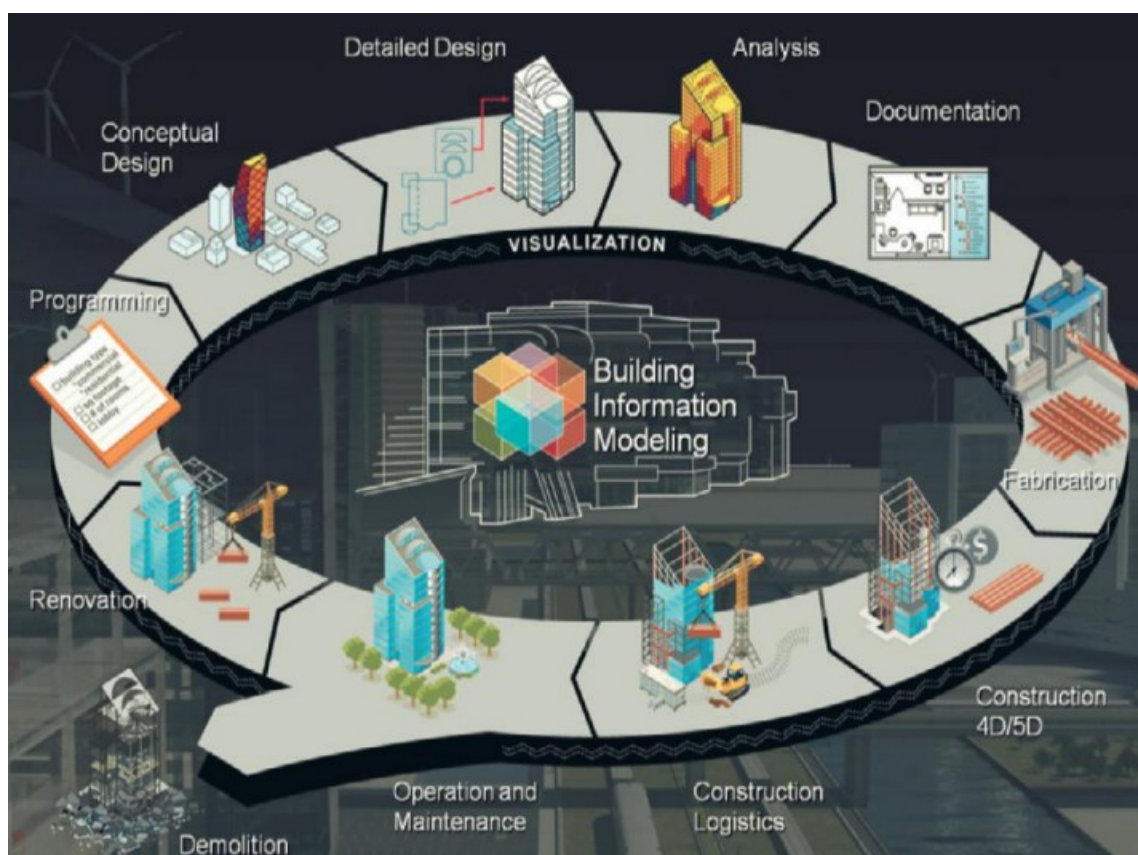


Fonte: (SANTIAGO, CARPANEDA, MENDES, 2021, p.3).

É importante diferenciar o BIM dos softwares 3D tradicionais, softwares 3D permitem apenas criar modelos tridimensionais, sem conexão com informações do projeto ou da execução. O BIM integra dados geométricos, temporais, financeiros e de manutenção em um único ambiente digital (CARDOSO, 2021).

A Figura 2 ilustra como o BIM é incorporado às diversas fases da cadeia construtiva. Sua aplicação inicia-se na concepção do empreendimento, passando pela definição de atividades, elaboração de cronogramas e estimativas financeiras, além das etapas de validação junto aos órgãos responsáveis. O uso da plataforma também se estende ao fim do ciclo de vida da edificação, auxiliando tanto em processos de requalificação quanto em ações de demolição, conforme a finalidade e o estado da construção.

Figura 2 - Esquema ilustrativo dos processos BIM



Fonte: (CARDOSO, 2021, p.17).

Pode-se dizer que essa diferenciação é fundamental, pois a metodologia BIM possibilita análise de eficiência, planejamento integrado, gestão colaborativa, tornando-se uma ferramenta estratégica na construção civil moderna (SANTIAGO; CARPANEDA; MENDES, 2025).

Historicamente, o conceito de BIM surgiu como resposta à necessidade de reduzir desperdícios, retrabalho, conflitos entre disciplinas na construção civil. As primeiras ideias começaram a ser desenvolvidas nas décadas de 1970 e 1980, com pesquisadores explorando a criação de modelos digitais paramétricos. Com o avanço das tecnologias e da computação, essas ideias foram formalizadas, sistematizadas em obras como o BIM Handbook, consolidando conceitos, práticas e padrões de implementação da metodologia (CANÇADO, 2021).

O BIM não deve ser entendido apenas como ferramenta de modelagem gráfica, mas como processo integrado de gestão de informações, envolve colaboração entre equipes, interoperabilidade de dados, análise paramétrica, suporte ao ciclo de vida do empreendimento (CANÇADO, 2021; CARDOSO, 2021).

O *Building Information Modeling* (BIM), ou Modelagem da Informação da Construção, teve sua recepção inicial marcada por certo ceticismo no setor da construção civil. Muitos profissionais e empresas relutaram em adotar a tecnologia, em grande parte devido à complexidade dos processos, ao investimento necessário em softwares e ao treinamento das equipes. Essa resistência inicial refletia a necessidade de repensar fluxos de trabalho tradicionais que eram amplamente enraizados na prática da construção (BORAZANIAN et al., 2024; CANÇADO, 2021).

Os primeiros softwares de BIM surgiram nas décadas de 1970 e 1980, com sistemas pioneiros como o Building Description System (BDS), desenvolvido por Charles Eastman. Embora ainda limitados, esses programas possibilitavam a modelagem de elementos construtivos e o armazenamento de informações relevantes para projeto e planejamento (PONTES, 2021).

Nas décadas seguintes, ferramentas mais sofisticadas, como Revit, ArchiCAD e Bentley Systems, passaram a oferecer modelagem tridimensional avançada, maior interoperabilidade e integração entre diferentes disciplinas da construção (CARDOSO, 2021; PONTES, 2021).

Inicialmente, foram grandes construtoras e escritórios de arquitetura nos Estados Unidos e Europa que se destacaram como primeiros adotantes do BIM. Projetos complexos e de grande porte, que exigiam coordenação entre múltiplas equipes, foram o terreno ideal para testar e consolidar a tecnologia. Esses pioneiros perceberam rapidamente que o BIM podia reduzir retrabalhos, melhorar a

compatibilização entre disciplinas e otimizar o planejamento geral da obra (DANTAS; SOARES, 2023; PUBLIO; PEDROSO, 2024).

Ao longo dos anos, a implementação do BIM se expandiu globalmente, sobretudo entre 2000 e 2010, quando grandes obras governamentais começaram a exigir seu uso. Países como Reino Unido, Alemanha e Estados Unidos lideraram essa transformação, impondo padrões e regulamentos que aceleraram a adoção da tecnologia (PONTES, 2021).

Paralelamente, universidades e centros de pesquisa passaram a incluir o BIM em currículos de engenharia e arquitetura, garantindo que novas gerações de profissionais já tivessem familiaridade com a ferramenta (SANTIAGO; CARPANEDA; MENDES, 2025; LIMA, 2024).

No cenário atual, a adoção do BIM não se limita mais a grandes empresas. Escritórios de pequeno e médio porte também começam a integrá-lo em seus processos, embora ainda enfrentem desafios significativos relacionados à padronização, interoperabilidade de softwares e capacitação de equipes (CARDOSO, 2021; CANÇADO, 2021).

O BIM vem sendo associado à gestão sustentável, planejamento financeiro integrado e manutenção ao longo do ciclo de vida das edificações, tornando-se uma ferramenta estratégica não apenas para execução, mas também para operação e monitoramento de projetos (DANTAS; SOARES, 2023).

No contexto da indústria AEC (Architecture, Engineering and Construction), o BIM representa uma mudança paradigmática. Ele promove integração entre arquitetos, engenheiros e construtores, possibilitando simulações de tempo, custo e qualidade de forma precisa (MENDES, 2025).

Já na construção civil contemporânea, o BIM contribui para redução de desperdícios, maior eficiência na execução das obras, melhoria da segurança e aumento da produtividade. Dessa forma, a tecnologia se consolida como elemento fundamental para empresas que buscam competitividade e inovação (BORAZANIAN et al., 2024; SANTIAGO; CARPANEDA; PUBLIO; PEDROSO, 2024).

2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO BIM NO BRASIL

Enquanto nos Estados Unidos e em alguns países europeus a difusão do BIM avançava rapidamente desde o início dos anos 2000, no Brasil sua adoção prática só começou a ganhar força uma década depois. Parte dessa defasagem está ligada ao histórico da implementação do CAD (*Computer-Aided Design*) no país (CARPANEDA; PUBLIO; PEDROSO, 2024).

O CAD, que revolucionou o desenho técnico e substituiu as pranchetas, demorou mais a se consolidar no Brasil do que em outras regiões, essa lentidão se deveu a barreiras econômicas, dificuldades de importação de tecnologia, limitações de infraestrutura e até à resistência cultural de profissionais acostumados ao desenho manual (REIS, 2019).

Esse atraso na incorporação do CAD no Brasil acabou refletindo no BIM, que exige um salto ainda maior em termos de capacitação, recursos tecnológicos e integração multidisciplinar. A transição não se trata apenas de substituir ferramentas, mas de mudar completamente a lógica de trabalho: o BIM pressupõe colaboração entre diferentes áreas, compatibilização de projetos em tempo real e gerenciamento digital de informações ao longo de todo o ciclo de vida de uma construção (PUBLIO; PEDROSO, 2024).

Naturalmente, um setor que demorou a assimilar o CAD encontrou mais obstáculos para se adaptar a essa nova realidade. Outro ponto relevante está na estrutura do mercado da construção civil no Brasil. Diferentemente de países em que grandes empresas dominam o setor, aqui prevalece um cenário fragmentado, composto majoritariamente por pequenas e médias construtoras (PEDROSO, 2024).

Essas empresas, muitas vezes, carecem de recursos financeiros e humanos para implementar o BIM de forma efetiva, já que o investimento inicial é elevado: envolve softwares caros, equipamentos de alto desempenho e treinamentos contínuos. Esse contexto ajuda a entender por que a implementação no país foi mais lenta, apesar do avanço da tecnologia em escala global (SANTIAGO; CARPANEDA; MENDES, 2025).

Apesar dessas dificuldades históricas, o cenário atual é mais promissor. As universidades vêm formando profissionais familiarizados com o BIM, os órgãos públicos estão exigindo a metodologia em licitações, e as empresas, mesmo que em ritmos distintos, buscam se adequar para não perder competitividade (ZAPP; MAGALHÃES; SCHEER, 2024).

Há também iniciativas de padronização nacional, como a criação da Biblioteca Nacional BIM (BNBIM), que visa disponibilizar objetos paramétricos de uso comum, e normas da ABNT voltadas para processos digitais na construção. Esse conjunto de ações fortalece a consolidação da metodologia no país (ZAPP; MAGALHÃES; SCHEER, 2024).

A contextualização do BIM no Brasil mostra uma trajetória marcada por atrasos, mas também por avanços significativos nos últimos anos. A implementação tardia, influenciada pelo histórico do CAD e pelas características do setor da construção, não impediu que a tecnologia ganhasse espaço e fosse gradualmente incorporada à prática profissional e acadêmica. Hoje, o país vive um momento de transição, em que o BIM deixa de ser promessa e se torna exigência, sobretudo em obras públicas (CARDOSO, 2019).

O futuro aponta para maior integração entre governo, academia e mercado, condição essencial para que a metodologia se consolide definitivamente e contribua para elevar a produtividade e a qualidade da construção civil brasileira (PONTES, 2021).

2.3 INCENTIVOS AO USO DE BIM

A recepção do *Building Information Modeling* (BIM) em seus primeiros anos foi marcada por curiosidade e certa resistência. Embora muitos profissionais enxergassem o potencial dessa metodologia como um marco na digitalização da construção civil, havia dúvidas quanto à sua aplicabilidade prática, custo de implementação e necessidade de capacitação (BESSA, MAGALHÃES, 2021; REIS, 2019).

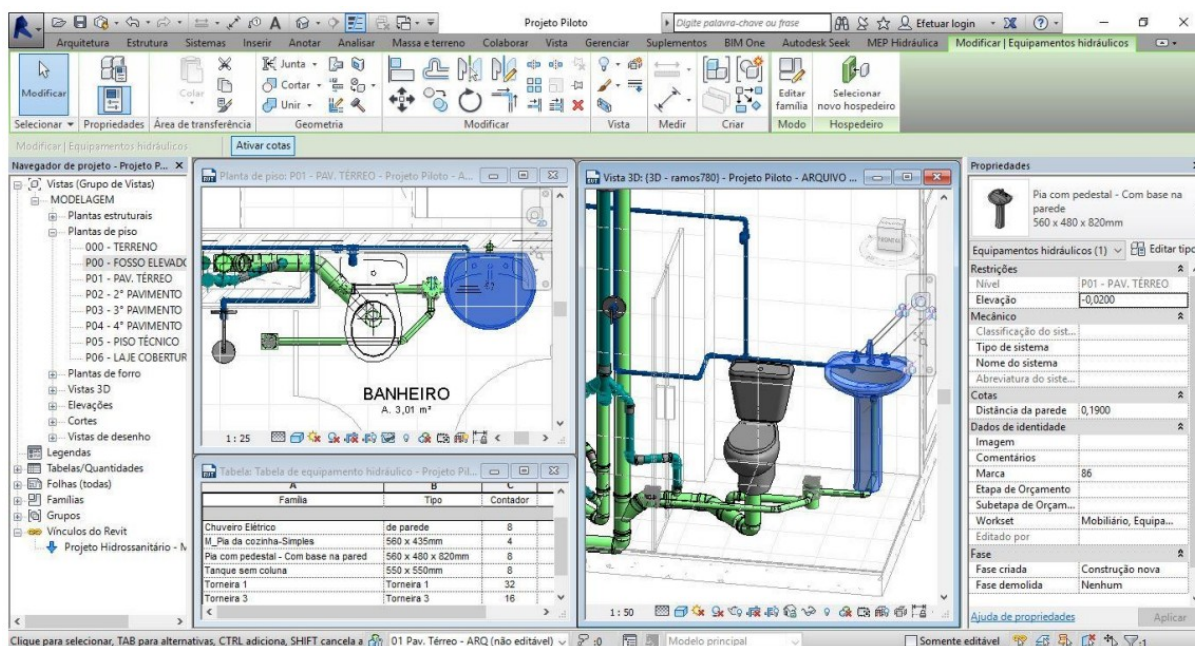
No início, tratava-se mais de uma promessa do que de uma realidade consolidada, sendo percebida como algo restrito a grandes empresas e a projetos de alto orçamento. Essa percepção se devia ao fato de que a maioria dos escritórios menores enfrentava dificuldades para investir em softwares avançados, equipamentos de alto desempenho e treinamento especializado, fatores indispensáveis para usufruir plenamente das funcionalidades do BIM (SANTIAGO, CARPANEDA, MENDES, 2021).

Os primeiros softwares criados para suportar o BIM surgiram ainda na década de 1980, em meio ao avanço da informática aplicada ao setor de arquitetura, engenharia e construção. Programas pioneiros, como o ArchiCAD, lançado em 1984, já traziam a noção de modelagem paramétrica, permitindo representar digitalmente não apenas a geometria, mas também informações sobre os elementos construtivos (BESSA, MAGALHÃES, 2021).

Essa abordagem revolucionou a forma de pensar os projetos, abrindo caminho para soluções mais completas, como o Autodesk Revit, desenvolvido nos anos 1990 e posteriormente adquirido pela Autodesk. Esses softwares foram fundamentais para introduzir o conceito de que um projeto poderia ser visualizado, simulado e gerenciado como um “protótipo virtual” antes de sua execução física, reduzindo falhas e retrabalhos (REIS, 2019).

Dentro desse contexto, um dos fundamentos centrais para a compreensão da metodologia BIM é a parametrização dos elementos modelados. Conforme ilustrado na Figura 3, que apresenta a interface do Revit, observa-se que os componentes inseridos no modelo não se limitam a representações gráficas, mas são estruturados a partir de parâmetros e propriedades associadas. Essa característica diferencia a modelagem informacional da modelagem convencional em CAD, na qual os elementos representam predominantemente formas geométricas.

Figura 3 – Layout tela Revit



Fonte: (CANÇADO, 2021, p.13).

No início, os primeiros a adotar práticas baseadas no BIM foram empresas de arquitetura e engenharia de grande porte, principalmente em países como Estados Unidos, Reino Unido e Finlândia. Essas organizações enxergaram o BIM como um diferencial competitivo, capaz de otimizar prazos, reduzir custos e melhorar a qualidade final das obras (ZAPP, MAGALHÃES; SCHEER, 2024).

A implantação ocorreu, em grande medida, em obras de infraestrutura e projetos públicos de grande complexidade, onde o controle de informações e a integração entre equipes multidisciplinares eram indispensáveis. Gradualmente, governos também passaram a exigir o uso do BIM em licitações, o que acelerou sua disseminação. No Reino Unido, por exemplo, a obrigatoriedade de utilização do BIM em projetos públicos a partir de 2016 consolidou a metodologia como um padrão no setor (CARDOSO, 2021).

Com o passar dos anos, o cenário de implementação do BIM no mundo evoluiu significativamente. A metodologia deixou de ser vista como uma inovação restrita e passou a ser considerada um padrão de mercado, sobretudo nos países desenvolvidos, haja vista que a ampliação do acesso à tecnologia, a disseminação de treinamentos especializados e a inclusão de módulos BIM em cursos universitários ajudaram a democratizar o seu uso (RESENDE, 2020).

Empresas perceberam que o BIM não era apenas uma ferramenta de modelagem 3D, mas sim um processo integrado de gestão de informações ao longo de todo o ciclo de vida da edificação, desde a concepção inicial até a manutenção e operação pós-obra. Essa compreensão trouxe novas camadas de aplicação, como o 4D (tempo), 5D (custos) e até mesmo 6D e 7D, que englobam sustentabilidade e gestão de ciclo de vida (SANTIAGO, CARPANEDA, MENDES, 2021).

Atualmente, a implementação do BIM apresenta um cenário contrastante entre diferentes países e contextos. Nos países europeus, asiáticos e norte-americanos, a metodologia já é consolidada, apoiada por regulamentações governamentais e por uma ampla rede de profissionais capacitados (REIS, 2019).

No Brasil, embora o avanço seja mais recente, observa-se uma forte expansão, especialmente após a publicação da Estratégia BIM BR em 2018 e do Decreto nº 10.306/2020, que determinou etapas de obrigatoriedade do BIM em obras públicas federais (BRASIL, 2020).

Esse movimento tem impulsionado tanto grandes construtoras quanto escritórios de médio e pequeno porte a adotarem gradualmente a metodologia, mesmo diante dos desafios de custo inicial e de adaptação cultural. Cada vez mais, universidades brasileiras têm incorporado o BIM em suas grades curriculares, preparando novos profissionais para lidar com essa realidade (RESENDE, 2020; SANTIAGO, CARPANEDA, MENDES, 2021).

No contexto da indústria AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção), o BIM transformou-se em uma ferramenta estratégica de integração entre diferentes áreas do conhecimento. Arquitetos, engenheiros civis, engenheiros elétricos e mecânicos, projetistas e gestores podem trabalhar de forma colaborativa em um mesmo modelo digital, reduzindo falhas de comunicação e retrabalhos (REIS, 2019).

Isso trouxe não apenas ganhos de produtividade, mas também uma nova mentalidade de trabalho interdisciplinar, em que a informação circula de forma transparente e centralizada. Essa característica contribui para a eficiência da cadeia produtiva, tornando os processos mais ágeis, precisos e sustentáveis (BESSA; MAGALHÃES, 2021).

Na construção civil contemporânea, o BIM se consolidou como parte da transformação digital do setor e a integração com tecnologias emergentes, como realidade aumentada, realidade virtual, drones e Internet das Coisas (IoT), amplia ainda mais as possibilidades de aplicação (ZAPP, MAGALHÃES, SCHEER, 2024).

Atualmente, é possível, por exemplo, realizar inspeções em campo integradas ao modelo BIM, prever impactos ambientais e até monitorar o consumo energético de uma edificação em tempo real. Além do mais, a metodologia se conecta com a agenda da sustentabilidade, permitindo avaliar o ciclo de vida dos materiais, otimizar recursos e reduzir desperdícios (REIS, 2019).

Desse modo, o BIM não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas um novo paradigma que molda a forma como a construção civil planeja, executa e administra seus projetos (CARDOSO, 2021; ZAPP, MAGALHÃES; SCHEER, 2024).

É importante destacar que, embora a implementação do BIM seja um caminho sem volta para a indústria da construção, sua adoção ainda enfrenta desafios, questões como a resistência de profissionais acostumados a métodos tradicionais, os custos de capacitação e a necessidade de atualização constante das ferramentas são obstáculos recorrentes (CARDOSO, 2021).

Contudo, deve-se destacar que os benefícios alcançados, como a redução de erros, a previsibilidade de custos e prazos e a melhoria da qualidade das entregas, superam as dificuldades iniciais e o futuro aponta para uma construção civil cada vez mais digital, integrada e colaborativa, em que o BIM ocupará posição central na busca por eficiência, inovação e sustentabilidade (RESENDE, 2020; SANTIAGO, CARPANEDA, MENDES, 2021).

2.4 VANTAGENS DO BIM EM RELAÇÃO ÀS METODOLOGIAS TRADICIONAIS

O *Building Information Modeling* (BIM) marca uma ruptura no modo como a construção civil organiza e administra seus projetos, ao contrário das metodologias convencionais, centradas em representações gráficas bidimensionais (2D) ou no desenho assistido por computador (CAD), o BIM atua como uma plataforma de integração de dados. Ele não apenas desenha, mas agrega informações técnicas, financeiras, temporais e de desempenho da edificação, constituindo um modelo digital vivo e atualizado em tempo real (BORAZANIAN et al., 2024).

Uma das maiores inovações está na capacidade de compatibilização entre disciplinas, em processos tradicionais, arquitetos, engenheiros estruturais e projetistas de instalações produzem documentos isolados, exigindo sobreposição manual de pranchas para identificar possíveis conflitos (SANTIAGO; CARPANEDA; MENDES, 2025).

Essa prática, além de demorada, é suscetível a erros que, muitas vezes, só são percebidos em fase avançada da obra, ocasionando retrabalhos e custos adicionais. No ambiente BIM, por outro lado, o modelo tridimensional concentra todas as informações, possibilitando a detecção automática de interferências e aumentando a confiabilidade dos projetos (BESSA; MAGALHÃES, 2021).

A gestão integrada da informação também merece destaque, haja vista que no modelo tradicional, cada disciplina gera uma quantidade fragmentada de arquivos, dificultando a comunicação entre equipes e aumentando a redundância de dados. Já no BIM, todas as informações são centralizadas em um banco de dados único, acessível a todos os envolvidos e constantemente atualizado. Essa integração favorece não apenas a eficiência do trabalho colaborativo, mas também a transparência nas etapas do processo construtivo, fortalecendo a confiança entre clientes, projetistas e gestores (LIMA, 2024).

Além da organização e da clareza que promove, o BIM tem efeitos diretos sobre custos e prazos, pois ao identificar inconsistências ainda na fase de projeto e reduzir desperdícios de materiais, a metodologia contribui para obras mais rápidas e econômicas (DANTAS; SOARES, 2023).

Em escritórios de pequeno porte, por exemplo, estudos indicam que a adoção do BIM viabiliza um salto competitivo significativo, possibilitando a execução de projetos de maior complexidade com menor risco financeiro. A sustentabilidade também é beneficiada, uma vez que o uso racional de recursos e a possibilidade de simulação de desempenho energético reduzem impactos ambientais (CATELANI, 2016; MAIER, 2024; CARDOSO, 2021).

Por fim, é importante observar que o BIM não deve ser encarado apenas como uma ferramenta tecnológica, mas sim como um novo paradigma de gestão da construção civil, ele proporciona uma visão integrada do ciclo de vida da edificação, do planejamento à operação e manutenção, permitindo decisões mais estratégicas e fundamentadas (CARDOSO, 2021).

Dessa forma, ao substituir a fragmentação e a limitação dos métodos tradicionais por um processo dinâmico, colaborativo e inteligente, o BIM reafirma sua relevância não apenas como um instrumento de modernização, mas também como um pilar estratégico para o futuro da construção civil.

2.5 DESVANTAGENS E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM

Apesar das inúmeras vantagens proporcionadas pelo Building Information Modeling (BIM), sua implementação ainda enfrenta desafios significativos no setor da construção civil. A adoção dessa metodologia exige mudanças não apenas tecnológicas, mas também organizacionais e culturais, o que pode dificultar sua aplicação, especialmente em empresas de pequeno e médio porte.

Um dos principais obstáculos está relacionado ao elevado investimento inicial necessário para implantação do BIM. A aquisição de softwares especializados, equipamentos com maior capacidade de processamento e licenças de uso representa um custo considerável para empresas e profissionais autônomos. Além disso, a necessidade de treinamentos e capacitação técnica da equipe aumenta os custos de implementação e demanda tempo para adaptação dos profissionais às novas ferramentas (EASTMAN et al., 2014).

Outro desafio relevante refere-se à resistência à mudança por parte dos profissionais da construção civil. Muitos agentes do setor ainda estão habituados aos métodos tradicionais de desenvolvimento de projetos, baseados em desenhos bidimensionais e processos fragmentados. Dessa forma, a transição para um ambiente colaborativo e integrado pode gerar dificuldades de adaptação, insegurança operacional e até mesmo rejeição da tecnologia (CARDOSO, 2021).

A interoperabilidade entre diferentes softwares também constitui uma limitação importante. Embora o BIM tenha como proposta a integração das diversas disciplinas de projeto, incompatibilidades entre plataformas e falhas na troca de informações ainda podem ocorrer, comprometendo a comunicação entre equipes e ocasionando perda de dados durante o desenvolvimento do empreendimento (MANZIONE, 2013).

Além disso, a implementação do BIM demanda alterações nos fluxos de trabalho tradicionais, exigindo maior planejamento e definição prévia das etapas do projeto. Em alguns casos, esse processo pode aumentar o tempo inicial de modelagem e desenvolvimento, principalmente em equipes com pouca experiência na metodologia. Assim, os benefícios do BIM tendem a ser mais perceptíveis a médio e longo prazo, após a consolidação dos processos e o amadurecimento técnico das equipes envolvidas.

Outro aspecto relevante está relacionado à escassez de profissionais qualificados no mercado. Apesar do crescimento da utilização do BIM no Brasil, ainda existe uma carência de mão de obra especializada, o que limita a disseminação da metodologia e dificulta sua implementação em larga escala, especialmente em regiões menos desenvolvidas tecnologicamente.

Portanto, embora o BIM apresente elevado potencial para otimização dos processos construtivos, sua adoção ainda depende da superação de desafios técnicos, financeiros e culturais. Nesse sentido, o sucesso da implementação está diretamente relacionado ao investimento em capacitação profissional, planejamento organizacional e desenvolvimento de estratégias que favoreçam a integração entre tecnologias, equipes e processos construtivos.

2.6 PRINCIPAIS DIMENSÕES DO BIM

O conceito de dimensões do BIM surgiu como forma de ampliar a compreensão sobre o potencial da modelagem além da representação tridimensional. Cada dimensão adicionada ao modelo traz uma nova camada de informação, que contribui para a otimização do ciclo de vida da edificação e para a integração entre agentes envolvidos no processo construtivo (RESENDE, 2020).

A base do BIM é o 3D, que permite a modelagem geométrica precisa e integrada da edificação, possibilitando a compatibilização de disciplinas e a visualização espacial do projeto. Entretanto, o BIM evolui muito além dessa representação inicial. O 4D, por exemplo, incorpora o fator tempo, viabilizando simulações de cronogramas construtivos e permitindo avaliar o impacto de diferentes sequências de execução. Essa dimensão tem se mostrado fundamental no controle de prazos e na prevenção de atrasos, conforme evidenciam estudos aplicados ao acompanhamento de obras (RESENDE, 2020).

A dimensão 5D acrescenta dados relacionados a custos, integrando orçamento e planejamento financeiro diretamente ao modelo digital. Dessa forma, alterações no projeto refletem automaticamente nos quantitativos e valores, tornando a gestão mais precisa e dinâmica (SANTIAGO; CARPANEDA; MENDES, 2025). Em seguida, o 6D está associado à sustentabilidade e ao desempenho energético, permitindo simulações de consumo de energia, análise de impactos ambientais e definição de estratégias para eficiência energética (TEIXEIRA, 2021).

O 7D, por sua vez, refere-se à operação e manutenção das edificações, estendendo a aplicação do BIM para além das fases de projeto e execução. Nessa dimensão, são integradas informações sobre materiais, fornecedores, cronogramas de manutenção e vida útil dos sistemas, o que facilita a gestão do empreendimento ao longo do tempo (REIS, 2019). A Figura 4 ilustra as dimensões que já entraram em consenso.

Figura 4 - Dimensões BIM



Fonte: (BORAZANIAN et al., 2024, p.7).

Mais recentemente, a literatura tem ampliado o conceito de dimensões do BIM, incorporando novas abordagens ainda não totalmente padronizadas. Nesse contexto, o 8D é frequentemente relacionado à segurança do trabalho, permitindo a identificação e mitigação de riscos durante a execução das obras. O 9D, por sua vez, tem sido associado à aplicação de princípios de lean construction e à otimização de processos produtivos. Já o 10D está vinculado à industrialização da construção e à integração com tecnologias avançadas, como digital twins e gestão inteligente de ativos (EASTMAN et al., 2011; SUCCAR, 2009; SACKS et al., 2018).

Para melhor compreensão da evolução das dimensões do BIM, apresenta-se a Quadro 1 que sintetiza suas principais aplicações ao longo do ciclo de vida da edificação.

Quadro 1 – Resumo dimensões BIM

DIMENSÃO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO PRINCIPAL
3D	Modelagem tridimensional da edificação	Representação geométrica, compatibilização de projetos e visualização espacial
4D	Integração do modelo com o tempo	Planejamento e simulação do cronograma de obras
5D	Integração com custos	Orçamentação, controle financeiro e quantitativos automáticos
6D	Sustentabilidade e desempenho energético	Análise de eficiência energética e impactos ambientais
7D	Operação e manutenção	Gestão de ativos, manutenção predial e ciclo de vida da edificação
8D	Segurança do trabalho	Identificação e mitigação de riscos no canteiro de obras
9D	Lean construction e produtividade	Otimização de processos, redução de desperdícios e melhoria de desempenho
10D	Industrialização e tecnologias avançadas	Integração com digital twins, automação e gestão inteligente de ativos

Fonte: Adaptado de EASTMAN et al. (2011), SUCCAR (2009), SACKS et al. (2018).

Ressalta-se que, diferentemente das dimensões mais consolidadas (3D a 7D), as dimensões superiores ainda apresentam variações conceituais na literatura, não havendo uma padronização universal quanto às suas definições. Ainda assim, sua incorporação evidencia a evolução do BIM como uma plataforma cada vez mais abrangente e integrada.

Diante do exposto, constata-se que, à medida que novas dimensões são incorporadas ao BIM, amplia-se sua relevância prática e estratégica. O que inicialmente se restringia a um modelo tridimensional evoluiu para um sistema de gestão integrada, capaz de abranger todas as fases do ciclo de vida da construção, desde o planejamento até a operação e manutenção.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa adota o estudo de caso como estratégia metodológica central, uma vez que esse método possibilita a análise aprofundada de um fenômeno dentro de seu contexto real. Tal abordagem permite compreender processos, desafios e particularidades que dificilmente seriam captados por meio de métodos puramente quantitativos ou experimentais.

Segundo Robert K. Yin, o estudo de caso é particularmente apropriado quando se busca investigar fenômenos contemporâneos inseridos em contextos da vida real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno analisado e o contexto em que ele ocorre não são claramente definidas (YIN, 2015). Nesse sentido, a escolha dessa estratégia metodológica justifica-se pela necessidade de examinar de maneira prática a aplicação da metodologia BIM no desenvolvimento de um projeto arquitetônico real, permitindo avaliar suas repercussões no processo de concepção e representação do projeto.

O presente trabalho utiliza como objeto de estudo o desenvolvimento de um projeto residencial unifamiliar concebido integralmente em ambiente BIM, permitindo analisar o processo de modelagem, os recursos utilizados e as implicações práticas dessa metodologia no contexto da construção civil.

Este capítulo apresenta o estudo de caso da aplicação prática da metodologia BIM no desenvolvimento de um projeto residencial unifamiliar, localizado em José Bonifácio, interior do estado de São Paulo. O projeto foi integralmente concebido em ambiente tridimensional, utilizando o software Autodesk Revit, sem qualquer base prévia em plantas 2D ou em edificação existente. Posteriormente, o modelo foi revisado por um engenheiro civil, responsável pelos ajustes técnicos e legais necessários para submissão à prefeitura.

A residência objeto do estudo localiza-se na Rua Brasil, bairro Jardim das Américas, José Bonifácio-SP, CEP 15.200-000, em lote identificado como Quadra “L”, Lote 12. Trata-se de uma edificação unifamiliar, compatível com as diretrizes urbanísticas do município. O terreno possui 324,83 m², sendo 201,27 m² de área construída, distribuídos em 177,81 m² referentes à construção térrea e 23,46 m² correspondentes à piscina.

A taxa de ocupação é de 61,96%, dentro dos limites legais. Complementarmente, o projeto contempla 62,67 m² de área permeável (19,29%) e 123,56 m² de área livre (38,04%). A modelagem em BIM possibilitou o monitoramento desses parâmetros em tempo real, garantindo maior precisão técnica e reduzindo a necessidade de ajustes corretivos no processo de aprovação.

A escolha desse projeto como objeto de estudo justifica-se pela oportunidade de acompanhar todas as etapas do processo: desde a concepção do layout e a ambientação tridimensional até a integração com os trâmites técnicos e legais. O envolvimento direto do autor permitiu uma análise crítica e detalhada dos benefícios, limitações e desafios do uso do BIM em um projeto real.

O estudo foi conduzido por meio de observação direta e participação ativa do pesquisador, uma vez que o autor foi responsável pela modelagem do projeto arquitetônico em ambiente BIM. Essa condição permitiu acompanhar todas as etapas do processo, desde a concepção inicial do layout e organização espacial até a geração de documentação técnica e a revisão por profissional habilitado para fins de aprovação junto à prefeitura municipal.

No que se refere aos procedimentos de coleta de dados, foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos a partir da própria experiência prática do pesquisador durante o desenvolvimento do modelo tridimensional do projeto no software Autodesk Revit, incluindo o registro das etapas de modelagem, das decisões projetuais e das dificuldades encontradas ao longo do processo. Já os dados secundários foram obtidos por meio de revisão bibliográfica em obras e publicações científicas relacionadas à metodologia BIM, modelagem da informação da construção e processos de projeto na construção civil. O quadro 2 apresenta os aspectos buscados.

Quadro 2 - Resumo dos aspectos buscados

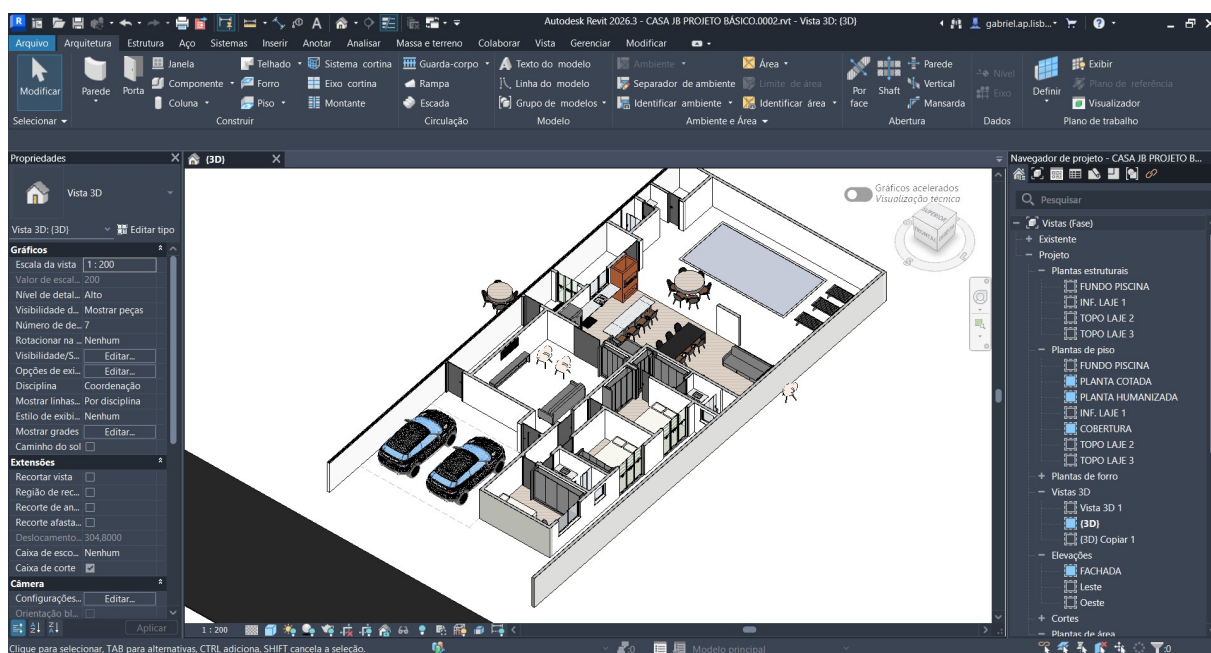
ASPECTOS
Metodologia
Softwares
Integração entre vistas
Clareza e comunicação
Produtividade
Desafios
Integração multidisciplinar
Sustentabilidade e normas
Aprendizado profissional
Apresentação visual
Escala de aplicação
Benefício estratégico

Fonte: Autor (2025).

4 RESULTADOS

Os estudos de layout da planta arquitetônica foram conduzidos integralmente no Autodesk Revit, enquanto os estudos relacionados à volumetria e à definição de acabamentos foram desenvolvidos no Blender. À medida que a planta arquitetônica era elaborada e ajustada no ambiente BIM, eram realizados, de forma paralela, estudos volumétricos a partir desse mesmo modelo. Nessa etapa, também foram inseridos elementos preliminares de ambientação, como a disposição de mobiliário e a organização espacial dos ambientes, permitindo avaliar de maneira mais clara as proporções, a circulação interna e a relação entre os espaços. As imagens apresentadas a seguir (Figura 5, 6, 7 e 8) ilustram os estudos iniciais da planta e da volumetria desenvolvidos ao longo desse processo.

Figura 5 - Primeiro estudo de layout desenvolvido em Revit



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Figura 6 - Estudo 1 de volumetria desenvolvido em Blender



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Figura 7 - Estudo 2 de volumetria desenvolvido em Blender



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Figura 8 - Estudo 3 de volumetria desenvolvido em Blender

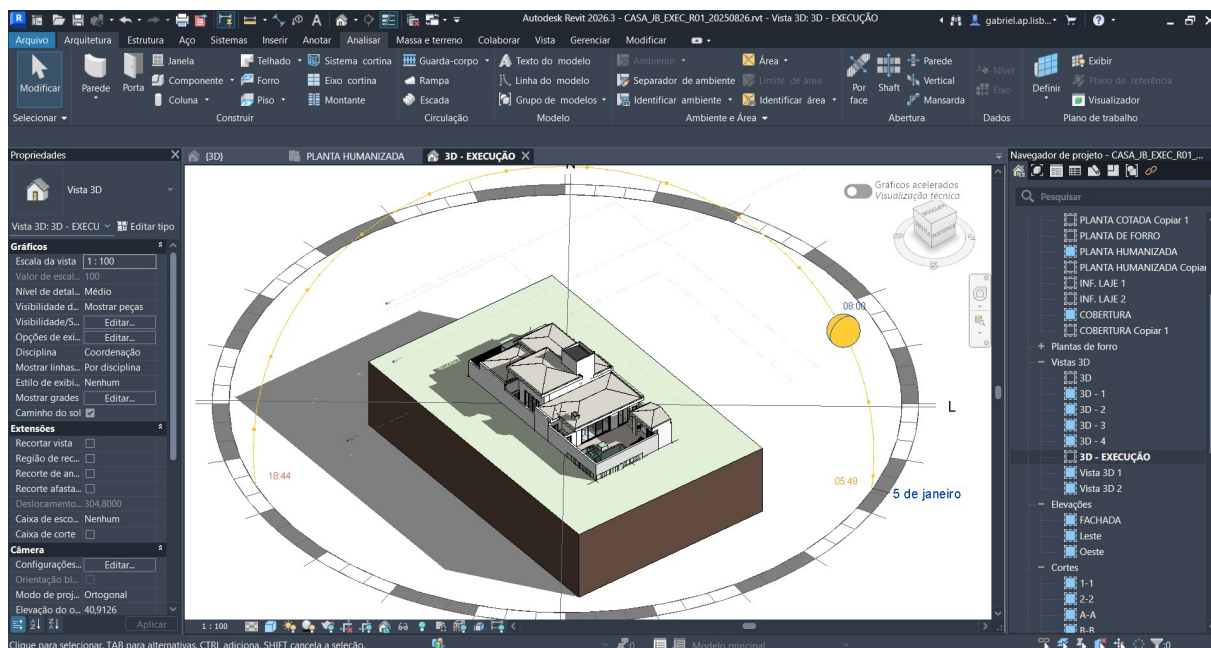


Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Apesar de o Autodesk Revit apresentar recursos que o tornam apto ao desenvolvimento de estudos volumétricos, definição de acabamentos e geração de imagens renderizadas em tempo real, o autor optou por utilizar o Blender para a etapa de estudo de volumetria. Essa escolha se deu principalmente em função do conhecimento prévio do autor no uso dessa ferramenta e da qualidade superior das renderizações obtidas, especialmente no que se refere ao nível de fotorrealismo das imagens produzidas.

Entretanto, o Revit apresentou recursos particularmente relevantes durante o desenvolvimento do projeto, destacando-se a ferramenta de estudo de incidência solar. Essa funcionalidade permite simular o posicionamento do sol ao longo dos diferentes horários do dia e períodos do ano, considerando a localização geográfica e a orientação do terreno. Por meio desse recurso, foi possível analisar de forma precisa o comportamento da radiação solar sobre a edificação proposta, permitindo avaliar previamente a incidência de luz natural e os impactos térmicos associados. A Figura 9 apresenta a simulação da incidência solar sobre a edificação em um dia representativo de verão, considerando o período da manhã:

Figura 9 - Estudo solar considerando dia 05/01/2026 as 8:00h

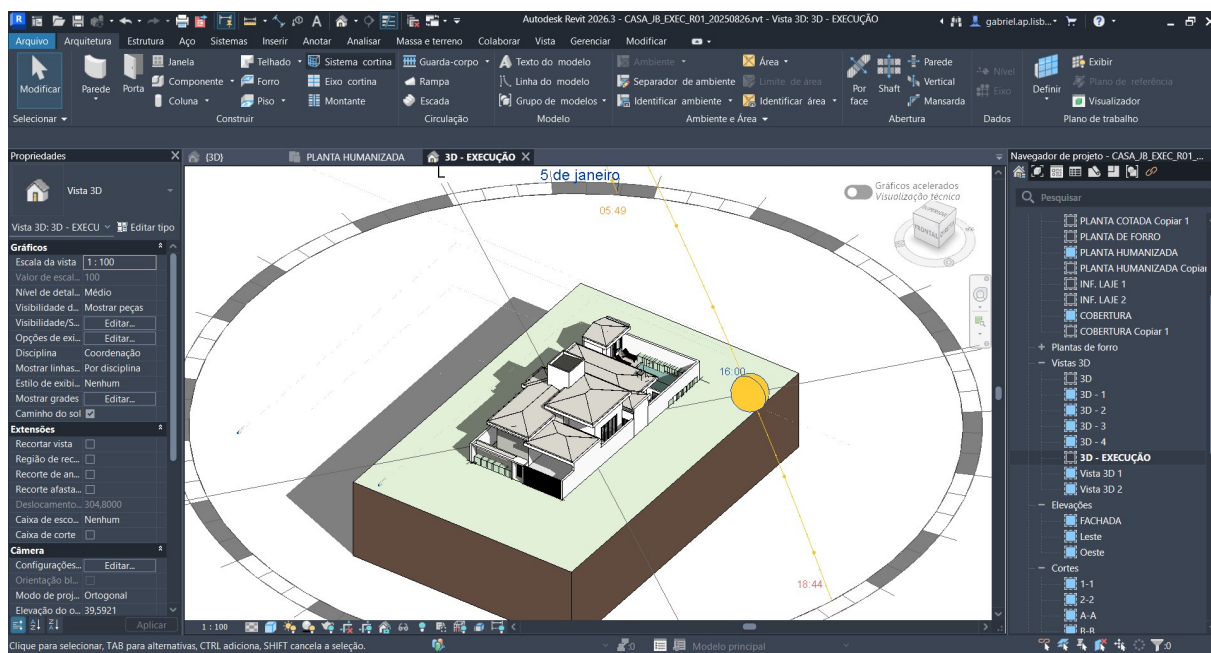


Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Esse estudo mostrou-se especialmente importante considerando que o projeto se localiza em uma região caracterizada por temperaturas elevadas durante grande parte do ano. Dessa forma, a análise solar foi utilizada como um dos critérios fundamentais para a definição do layout arquitetônico e da orientação dos ambientes. A partir dessa avaliação, ambientes de permanência prolongada e descanso, como dormitórios e área gourmet, foram posicionados predominantemente voltados para o sul, direção que recebe menor incidência de radiação solar direta ao longo do dia, recebendo principalmente a iluminação mais amena do período da manhã.

Por outro lado, ambientes de convivência, como sala de estar e varanda, foram orientados em direção ao norte. No caso da sala de estar, a presença da garagem na porção frontal da edificação e o vizinho na porção lateral e ainda mais alto, atuam como elementos de proteção contra a incidência solar direta, contribuindo para reduzir o ganho térmico no interior da residência. Esse arranjo espacial permitiu antecipar estratégias de conforto térmico ainda na fase de projeto, favorecendo a criação de ambientes mais agradáveis aos moradores. A Figura 10 apresenta a simulação da incidência solar sobre a edificação em um dia representativo de verão, considerando o período final da tarde.

Figura 10 - Estudo solar considerando dia 05/01 as 16:00h



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Assim, a utilização do estudo de incidência solar proporcionado pelo modelo BIM contribuiu para a adoção de soluções arquitetônicas mais adequadas às condições climáticas locais, favorecendo a melhoria do desempenho térmico da edificação. Consequentemente, essa abordagem contribui para a redução da necessidade de climatização artificial, tornando a residência potencialmente mais eficiente do ponto de vista energético e mais alinhada a princípios de sustentabilidade e conforto ambiental.

Essa estratégia favoreceu uma abordagem integrada, em que a volumetria foi desenvolvida paralelamente ao layout arquitetônico. No processo de apresentação, o modelo recebeu ambientação com mobiliário, elementos paisagísticos, iluminação artificial e identidade visual previamente definidos.

O Revit possui diversos mecanismos de exportação do conteúdo desenvolvido, assim como o Blender também apresenta múltiplos recursos de importação e exportação de modelos tridimensionais. Dessa maneira, a comunicação entre os softwares ocorreu de forma satisfatória ao longo do processo de desenvolvimento do projeto.

Assim que o layout arquitetônico e os primeiros estudos volumétricos atingiam um nível satisfatório (Figura 11 – layout final definido), o modelo era exportado para o Blender, onde eram realizados ajustes adicionais de volumetria, aplicação de texturas e inserção de elementos de humanização (Figura 12 – volumetria final definida).

Figura 11 - Layout final da planta



1 PLANTA HUMANIZADA

1 : 100

Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Figura 12 - Render final da fachada desenvolvido em Blender

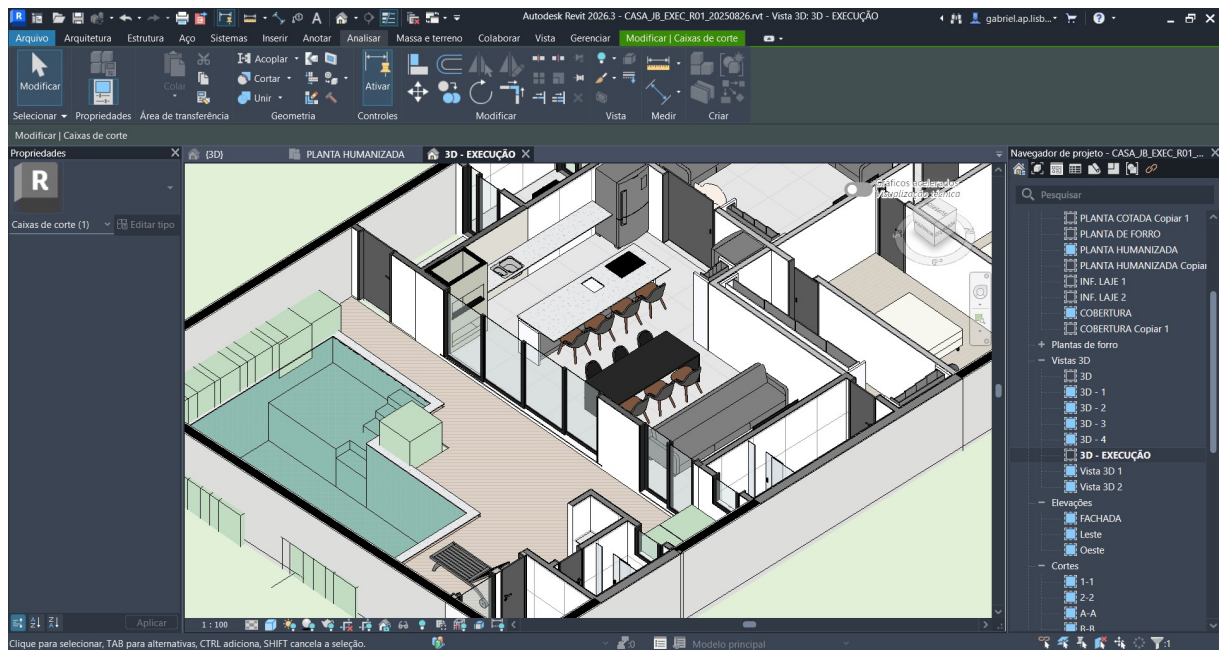


Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Essa abordagem permitiu explorar os recursos da metodologia, exportação de modelo 3D compatível com diversos softwares, checagem de compatibilidades e avaliação dos impactos técnicos e estéticos. Dormitórios, sala, cozinha, banheiros, áreas de lazer e de serviço foram modelados priorizando conforto, funcionalidade e clareza visual. Após a elaboração final, o modelo foi encaminhado a um engenheiro civil habilitado, que solicitou adaptações normativas exigidas pela prefeitura, as quais foram prontamente executadas e em seguida, protocolou o projeto para aprovação.

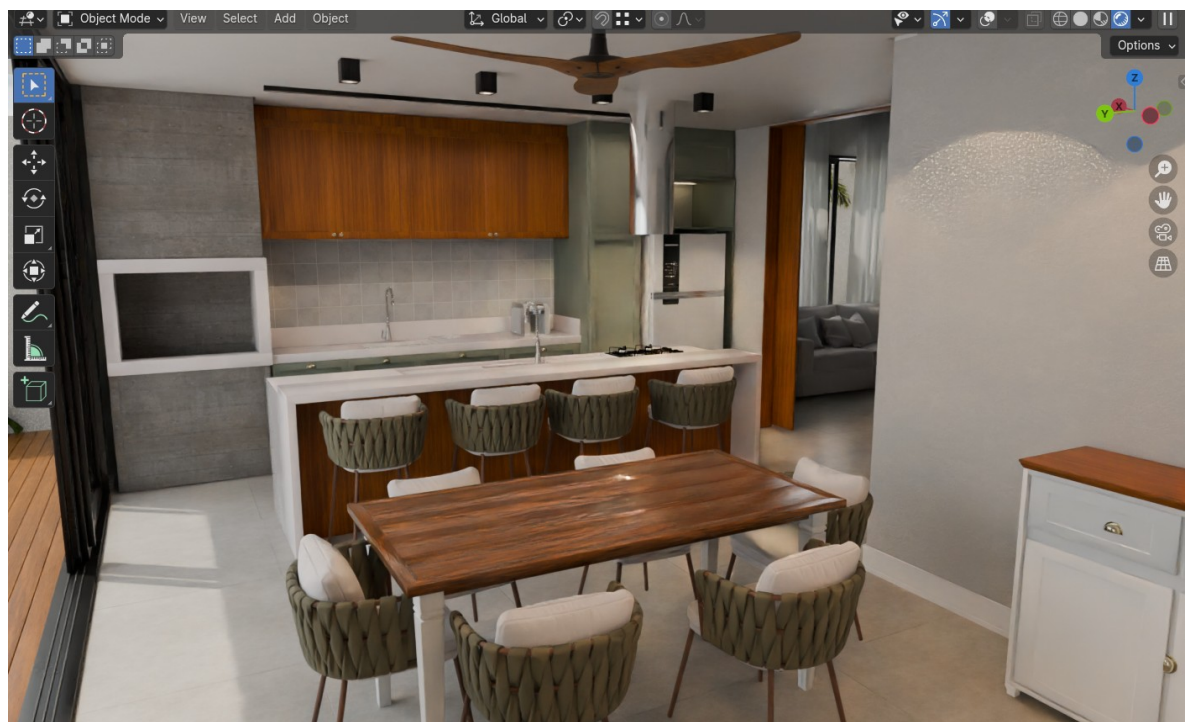
Um dos principais ganhos foi a clareza proporcionada pela modelagem em 3D. A navegação pelo modelo possibilitou aos futuros moradores compreenderem facilmente a proposta espacial, mesmo sem conhecimento técnico. Foi possível avaliar circulação interna, disposição de mobiliário, iluminação natural e acabamentos como mostra a Figura 13 no modelo em Revit e na Figura 14 desenvolvido em Blender.

Figura 13 - Estudo para compreensão espacial com uso de mobiliário em Revit



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

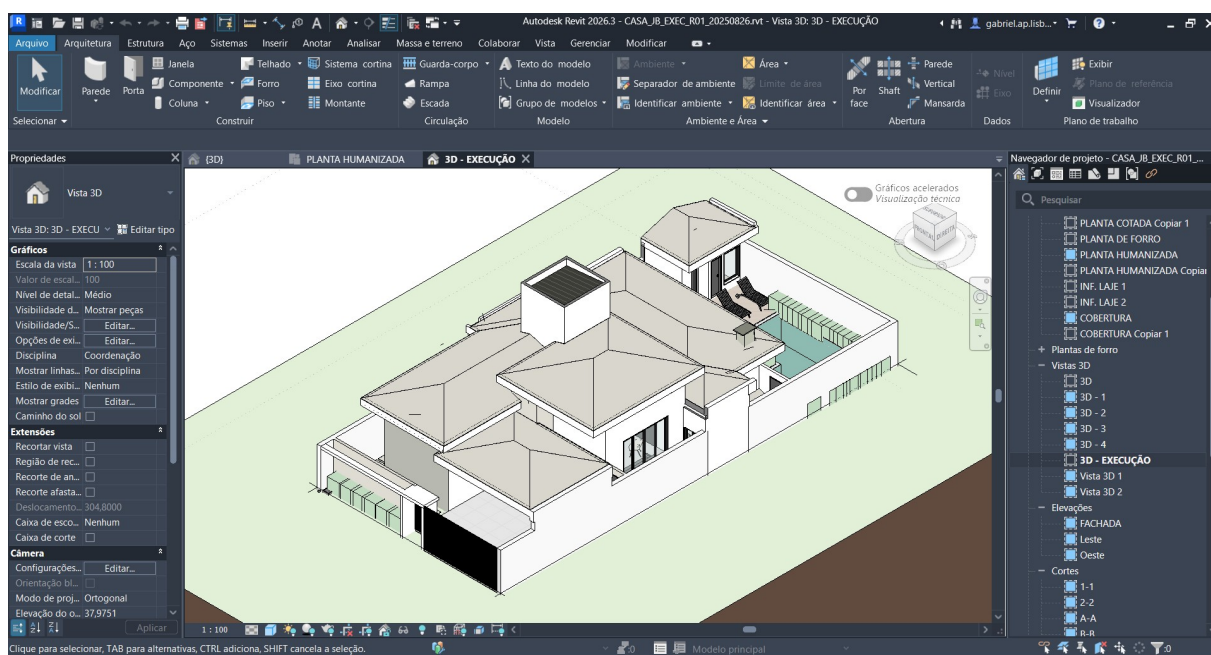
Figura 14 - Estudo para compreensão espacial com uso de mobiliário em Blender



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

Esse nível de visualização antecipada trouxe maior segurança às decisões e viabilizou ajustes ainda na fase de projeto. Além disso, o modelo 3D (Figura 15) facilitou a comunicação com o engenheiro responsável, promovendo uma revisão mais eficiente e assertiva.

Figura 15 - Modelo 3D desenvolvido em Revit



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor).

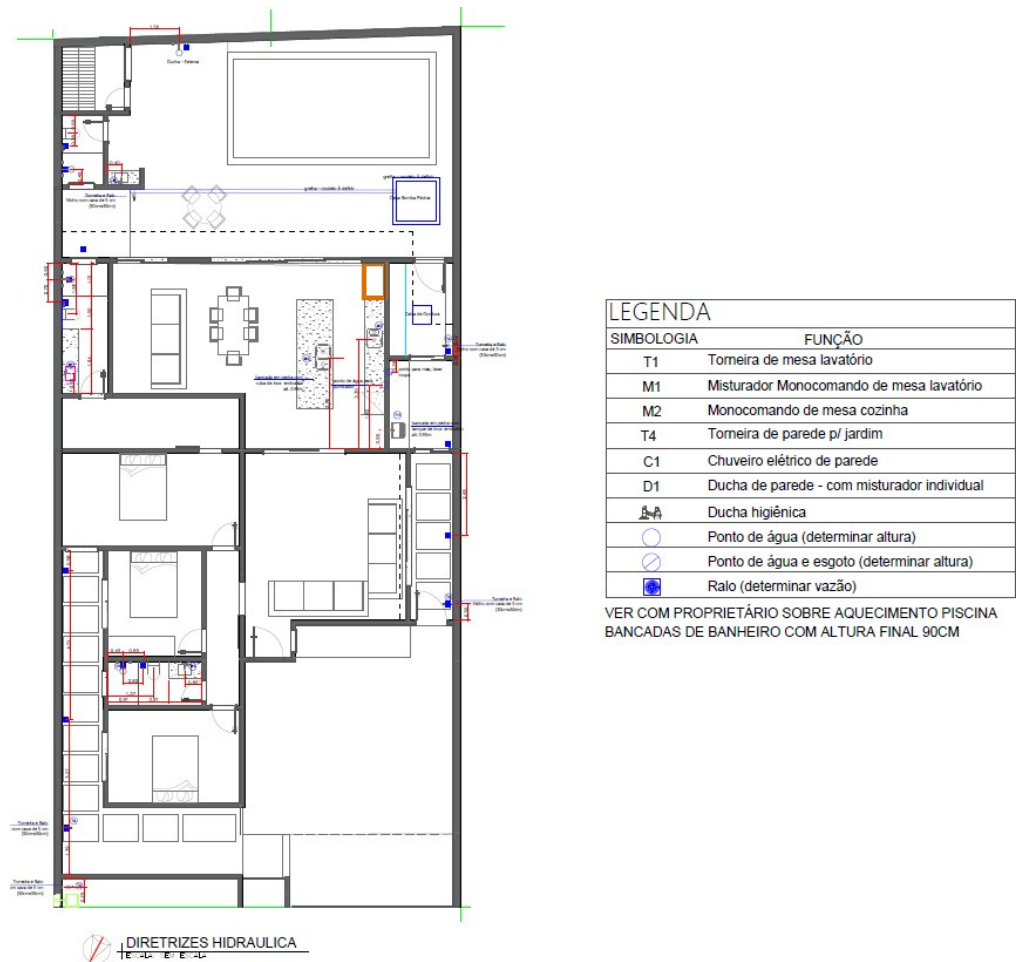
Com os estudos de layout e volumetria finalizados o autor se voltou ao Revit para dar sequência ao detalhamento do projeto.

Com base na experiência prévia do autor em AutoCAD, as diferenças entre os fluxos de trabalho se mostraram significativas. No CAD tradicional, plantas, cortes e elevações precisam ser desenhados individualmente, enquanto no Revit todas as vistas são geradas automaticamente a partir do modelo 3D, atualizando-se de forma simultânea a cada modificação. Embora a etapa inicial demande mais tempo, especialmente pela criação de famílias específicas, os ganhos em consistência, produtividade e redução de erros tornam o processo mais eficiente a médio e longo prazo.

Durante o desenvolvimento, algumas dificuldades foram identificadas. A criação e adaptação de famílias BIM específicas para a realidade brasileira exigiram tempo, dada a escassez de bibliotecas nacionais estruturadas. Outro desafio foi a integração com projetos complementares (estrutural, elétrico e hidrossanitário).

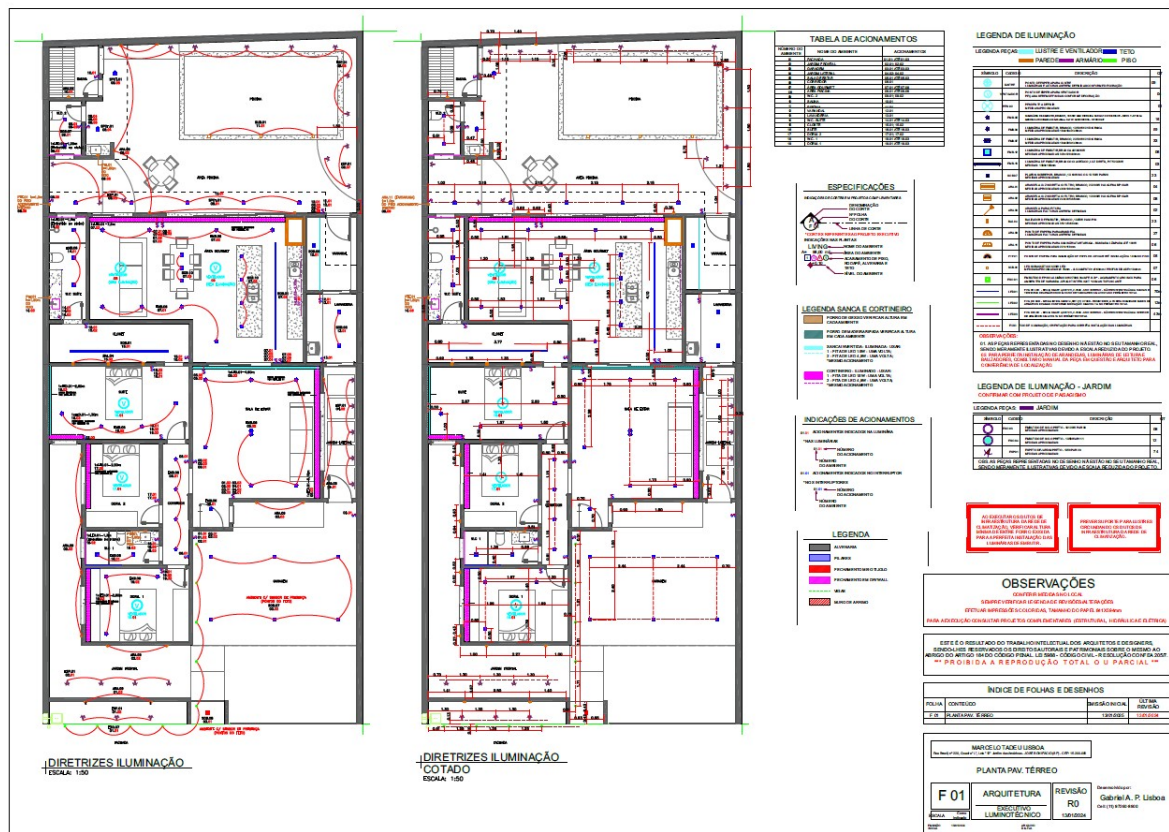
No que se refere aos projetos complementares, alguns fatores influenciaram as decisões adotadas durante o desenvolvimento do estudo de caso. Em razão da curva de aprendizado associada à modelagem multidisciplinar em ambiente BIM, da dificuldade em localizar famílias compatíveis com os componentes utilizados na realidade construtiva brasileira e da urgência das demandas relacionadas à execução da obra, optou-se por terceirizar o projeto estrutural para um profissional especializado. Já os projetos de pontos elétricos e hidráulicos foram desenvolvidos pelo autor utilizando o software AutoCAD, escolha motivada pela maior agilidade proporcionada por um fluxo de trabalho já consolidado nessa plataforma, permitindo a indicação direta dos pontos nas pranchas de plotagem com base em referências de projetos semelhantes previamente disponíveis. A Figura 16 apresenta o projeto de pontos hidráulicos elaborado para a residência, enquanto a Figura 17 ilustra o projeto de pontos elétricos correspondente.

Figura 16 - Projeto de pontos hidráulicos



Fonte: (Elaborada pelo próprio autor).

Figura 17 - Projeto de pontos elétricos



Fonte: (Elaborada pelo próprio autor).

Com os projetos em mãos, o empreiteiro responsável pelas instalações, em conjunto com a supervisão técnica e a experiência do engenheiro responsável pela obra, conduziu a execução das redes de drenagem pluvial, das instalações hidrossanitárias — incluindo os sistemas de água fria, água quente e esgoto — bem como das instalações elétricas da residência.

Apesar do suporte do Revit a múltiplas disciplinas, a ausência de domínio técnico no software nessas áreas por parte do autor limitou a aplicação plena da metodologia multidisciplinar. Além disso, questões de interoperabilidade e a curva de aprendizado também se mostraram limitantes. Ainda assim, a experiência destacou a relevância da compatibilização de projetos e a vantagem competitiva do BIM.

A elaboração deste projeto permitiu ao autor vivenciar, de forma prática, o potencial e as limitações do BIM. Desde a concepção até a apresentação final, foi possível testar recursos do Revit, propor soluções e aprimorar habilidades técnicas. Mesmo sem contemplar todos os projetos complementares, o modelo demonstrou grande eficácia como ferramenta visualização e comunicação. O uso do projeto em apresentações acadêmicas e profissionais reforçou, ainda, o papel estratégico do BIM como diferencial competitivo na relação com clientes. Sendo assim, na folha seguinte segue o quadro resumo (Quadro 3) dos resultados obtidos a partir dos aspectos analisados:

Quadro 3 - Resumo dos resultados encontrados

Aspecto	Resultado/Observação
Metodologia	Projeto arquitetônico desenvolvido exclusivamente em BIM, sem base 2D, desde a concepção até a apresentação
Softwares	- Autodesk Revit: modelagem, ambientação, estudos de insolação e documentação; - Blender: estudos de volumetria e renderizações; - Autocad: projetos complementares
Integração entre vistas	Plantas, cortes e elevações atualizam-se automaticamente a partir do modelo 3D (ambiente BIM em REVIT)
Clareza e comunicação	Navegação em 3D facilitou a compreensão espacial pelos moradores e comunicação
Produtividade	Redução de retrabalho e inconsistências, maior eficiência em médio e longo prazo
Desafios	Curva de aprendizado, adaptação de famílias, interoperabilidade limitada
Integração multidisciplinar	Compatibilização de projetos complementares limitada devido à falta de domínio técnico do autor
Sustentabilidade e normas	Monitoramento de taxa de ocupação, áreas permeáveis e área livre em tempo real e estudo solar para maior conforto térmico
Aprendizado profissional	Fortalecimento de habilidades técnicas e estéticas, experiência prática do BIM
Apresentação visual	Ambientação com mobiliário, iluminação e paisagismo gerou comunicação clara
Escala de aplicação	BIM aplicável em projetos residenciais de pequena escala, não restrito a grandes obras
Benefício estratégico	Diferencial competitivo, redução de erros e maior eficiência na relação com clientes

Fonte: Autor (2025).

5 DISCUSSÕES

A aplicação prática da metodologia BIM no desenvolvimento do projeto residencial unifamiliar em José Bonifácio possibilitou uma análise crítica acerca das transformações que essa abordagem promove no processo de projeto em arquitetura e engenharia. Diferentemente do fluxo tradicional baseado no AutoCAD, o uso do Autodesk Revit permitiu maior integração entre layout, volumetria e documentação técnica, uma vez que plantas, cortes e elevações são gerados automaticamente a partir de um modelo tridimensional único (RESENDE, 2020). Essa característica reduziu significativamente a ocorrência de inconsistências gráficas, problema recorrente em metodologias bidimensionais.

Além disso, os resultados evidenciaram que o BIM se configura como uma ferramenta eficiente de comunicação entre os diferentes agentes envolvidos no projeto. A possibilidade de navegação em ambiente tridimensional permitiu que os futuros moradores compreendessem de forma clara e intuitiva a proposta arquitetônica, mesmo sem conhecimento técnico. Esse aspecto está diretamente relacionado à melhoria na tomada de decisões durante a fase de concepção, reduzindo incertezas e retrabalhos, conforme também observado por Pontes (2021) e Reis (2019).

Um dos aspectos mais relevantes identificados neste estudo foi a utilização de recursos analíticos do próprio modelo BIM, como a ferramenta de estudo de incidência solar. A partir da simulação da trajetória solar ao longo do dia e do ano, foi possível orientar a disposição dos ambientes de forma estratégica, priorizando o conforto térmico da edificação. Ambientes de permanência prolongada, como dormitórios, foram posicionados em orientações com menor incidência de radiação direta, enquanto áreas sociais foram organizadas considerando elementos de sombreamento, como a presença da garagem e edificações vizinhas. Esse resultado evidencia o potencial do BIM como ferramenta de apoio à tomada de decisão projetual baseada em desempenho, contribuindo para soluções mais eficientes do ponto de vista energético e ambiental (TEIXEIRA, 2021).

Outro ponto relevante refere-se à adoção de um fluxo de trabalho híbrido, no qual o Autodesk Revit foi utilizado para modelagem informacional e o Blender para estudos volumétricos e renderizações. Embora o Revit possua recursos de visualização, a escolha pelo Blender se deu em função da maior qualidade gráfica e do domínio prévio da ferramenta por parte do autor. Esse resultado demonstra que,

na prática profissional, a utilização do BIM não exclui necessariamente o uso de outros softwares, mas pode ser complementada por ferramentas externas, ampliando as possibilidades de representação e análise do projeto.

No que diz respeito à produtividade, os resultados indicam que, embora a etapa inicial de modelagem demande maior tempo, especialmente devido à necessidade de criação e adaptação de famílias, os ganhos em consistência e atualização automática das informações compensam esse investimento ao longo do desenvolvimento do projeto (RESENDE, 2020). Modificações realizadas no modelo foram automaticamente refletidas em todas as vistas, reduzindo retrabalho e aumentando a confiabilidade das informações.

Por outro lado, a pesquisa também evidenciou limitações importantes na aplicação da metodologia BIM. A escassez de bibliotecas de famílias compatíveis com a realidade brasileira e a curva de aprendizado associada à modelagem multidisciplinar impactaram diretamente o processo de desenvolvimento (PONTES, 2021). Como consequência, optou-se pela adoção de um fluxo de trabalho híbrido também nos projetos complementares, com a terceirização do projeto estrutural e o desenvolvimento dos projetos de pontos elétricos e hidráulicos no AutoCAD. Essa decisão reforça que, embora o BIM ofereça potencial para integração completa, sua aplicação plena ainda depende de fatores como tempo disponível, domínio técnico e acesso a recursos adequados.

No que se refere à integração multidisciplinar, os resultados confirmam que o BIM possui elevada capacidade de compatibilização entre diferentes disciplinas. Entretanto, essa potencialidade não foi explorada em sua totalidade no presente estudo, em função da ausência de domínio técnico específico nas áreas complementares. Tal constatação reforça a necessidade de adoção colaborativa da metodologia, conforme destacado por Publio e Pedroso (2024), uma vez que os benefícios do BIM são maximizados quando todos os agentes do projeto atuam de forma integrada.

Outro aspecto relevante refere-se ao atendimento às exigências urbanísticas e legais. A modelagem em ambiente BIM possibilitou o monitoramento em tempo real de parâmetros como taxa de ocupação, áreas permeáveis e área livre, garantindo maior precisão técnica e reduzindo a necessidade de revisões durante o processo de aprovação (PONTES, 2021; RESENDE, 2020). Esse resultado

evidencia o potencial do BIM como ferramenta de apoio à gestão do projeto, contribuindo para maior controle e transparência das informações.

Do ponto de vista do aprendizado profissional, a experiência mostrou-se extremamente relevante, uma vez que permitiu ao autor desenvolver um projeto completo a partir de um terreno sem referências prévias, utilizando predominantemente ferramentas BIM. Esse processo contribuiu para a consolidação de competências técnicas e para a compreensão prática das diferenças entre metodologias tradicionais e digitais.

O estudo confirma que a metodologia contribui para maior eficiência, sustentabilidade e clareza no processo projetual, ao mesmo tempo em que fortalece o papel estratégico do arquiteto e do engenheiro na mediação entre técnica, legislação e necessidades do cliente (PONTES, 2021; MAIER, 2024).

Por fim, os resultados obtidos demonstram que a metodologia BIM apresenta elevado potencial de aplicação mesmo em projetos residenciais de pequeno porte, contrariando a percepção de que sua utilização estaria restrita a empreendimentos de grande escala. A integração de informações, a melhoria na comunicação e a possibilidade de simulações antecipadas consolidam o BIM como um diferencial competitivo relevante no setor da construção civil (SANTIAGO; CARPANEDA; MENDES, 2025).

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicação da metodologia BIM no desenvolvimento de um projeto residencial unifamiliar, a partir de um estudo de caso prático realizado no município de José Bonifácio-SP. A pesquisa buscou compreender, de forma aplicada, como o uso de ferramentas BIM pode influenciar o processo de concepção, desenvolvimento e comunicação de projetos na construção civil.

A partir dos resultados obtidos, foi possível verificar que a utilização do BIM proporcionou avanços significativos em relação aos métodos tradicionais baseados em desenho bidimensional. O uso do software Autodesk Revit permitiu a integração entre diferentes representações do projeto, possibilitando a geração automática de plantas, cortes e elevações a partir de um modelo tridimensional único, o que contribuiu para a redução de inconsistências e retrabalhos.

Outro aspecto relevante identificado foi a melhoria na comunicação entre os envolvidos no projeto. A modelagem tridimensional possibilitou uma compreensão mais clara e intuitiva dos espaços pelos futuros moradores, permitindo a avaliação antecipada de aspectos como circulação, disposição de mobiliário, iluminação e acabamentos. Esse fator contribuiu diretamente para a tomada de decisões mais seguras ainda na fase de concepção.

Destaca-se também a utilização de recursos analíticos do modelo BIM, como o estudo de incidência solar, que permitiu avaliar o comportamento da radiação solar ao longo do dia e do ano. Essa análise foi fundamental para a definição do layout e da orientação dos ambientes, contribuindo para a melhoria do conforto térmico da edificação e para a adoção de soluções mais eficientes do ponto de vista energético.

No que se refere ao processo de desenvolvimento, verificou-se que a adoção de um fluxo de trabalho híbrido, com o uso complementar do Blender para estudos volumétricos e renderizações, ampliou as possibilidades de análise e representação do projeto. Esse resultado evidencia que, na prática profissional, o BIM pode ser integrado a outras ferramentas, potencializando seus resultados.

Apesar dos benefícios observados, o estudo também evidenciou limitações relevantes. A curva de aprendizado associada ao uso da metodologia BIM, aliada à dificuldade de acesso a bibliotecas de famílias compatíveis com a realidade brasileira, impactou o desenvolvimento do projeto. Além disso, a integração

completa com projetos complementares não foi plenamente explorada, sendo adotadas soluções alternativas, como a utilização do AutoCAD para projetos de pontos elétricos e hidráulicos e a terceirização do projeto estrutural.

Dessa forma, conclui-se que a metodologia BIM apresenta elevado potencial de aplicação no desenvolvimento de projetos residenciais, mesmo em empreendimentos de pequeno porte. Seus benefícios vão além da modelagem tridimensional, abrangendo aspectos relacionados à integração de informações, melhoria na comunicação, redução de erros e apoio à tomada de decisão.

Por fim, o trabalho contribui ao demonstrar, por meio de uma aplicação prática, que o BIM não deve ser compreendido apenas como uma ferramenta tecnológica, mas como uma mudança de paradigma no processo de projetar, permitindo maior eficiência, qualidade e sustentabilidade nas soluções adotadas. Entretanto, sua plena implementação ainda depende da capacitação dos profissionais, da ampliação do acesso a recursos compatíveis com a realidade nacional e da integração entre os diferentes agentes envolvidos no processo construtivo.

7 TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a ampliação do estudo para contemplar a modelagem completa dos projetos complementares em ambiente BIM, bem como a análise quantitativa de ganhos de produtividade e redução de custos, permitindo uma avaliação ainda mais abrangente dos impactos da metodologia na construção civil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do building information modelling (BIM) na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizados pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

BESSA, Daniel Augusto Pereira dos Santos; MAGALHÃES, Daniel Santana de. *A tecnologia BIM e sua aplicabilidade na modelagem e compatibilização de projetos para uma edificação de pequeno porte*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) — Universidade Federal de Viçosa, Campus Rio Paranaíba, Rio Paranaíba, 2021. Disponível em: <https://ecv.crp.ufv.br/wp-content/uploads/2021/02/Tcc-Daniel-Augusto.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BONFANTE, H. Santos Teixeira; PALMISANO, A. Tendências e desafios na evolução do building information modeling (BIM): análise teórica das dimensões tradicionais aos paradigmas emergentes na construção civil. *REPAE - Revista de Ensino e Pesquisa em Administração e Engenharia*, v. 10, n. 2, p. 64–74, 2024. DOI: 10.51923/repae.v10i2.381.

BORAZANIAN, T. C. F. *et al.* BIM: o caminho para modernizar a construção civil e capacitar o profissional do futuro. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 12, p. e6780, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56083/RCV4N12-004>. Acesso em: 10 ago. 2025.

CANÇADO, Filipe Felix. *Sistema BIM e a gestão de obras*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão e Tecnologia na Construção Civil) — Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/51201/3/TCC%20-%20Filipe%20Cancado%20-%20Sistema%20BIM%20e%20a%20Gest%C3%A3o%20de%20obras.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2025.

CARDOSO, João Pedro de Paula. *Viabilidade da implantação de modelagem BIM em escritórios de pequeno porte*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) — Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/44777/4/TCC%20-%20VIABILIDADE%20DA%20IMPLANTA%C3%87%C3%83O%20DE%20TECNOLOGIAS%20BIM%20EM%20ESCRIT%C3%93RIOS%20DE%20PEQUENO%20PORTE%20-%20REPOSIT%C3%93RIO.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

CATELANI, Alexandre. *Contratos na construção civil: teoria e prática*. São Paulo: Pini, 2016.

DANTAS, Guilherme da Costa; SOARES, Saulo Victo. *Avaliação do emprego da modelagem de informação da construção (BIM) para planejamento financeiro na*

construção civil. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras, Cajazeiras, 2023. Disponível em:

<https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/3586/1/TCC%20Guilherme%20da%20Costa%20Dantas%2C%20Saulo%20Victo%20Soares.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2025.

LIMA, Ana Júlia Moreira. *Avaliando a capacidade de utilização da tecnologia BIM no setor de projetos da construção civil: um estudo de caso*. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MAIER, Ana Paula. *Contratos de engineering, procurement and construction (EPC) e o fato da administração*. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) — Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Florianópolis, 2024. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/262917/TCC%20ANA%20PAULA%20MAIER%20-%20CONTRATOS%20DE%20EPC%20E%20O%20FATO%20DA%20ADMINISTRA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 01 set. 2025.

MORAIS, João Marcos Pereira de *et al.* Implementação do BIM na gestão de obras: benefícios e desafios. *Revista PPC – Políticas Públicas e Cidades*, Curitiba, v. 14, n. 6, p. 1–21, 2025. DOI: 10.23900/2359-1552v14n6-4-2025.

PONTES, Larissa Guedes. *Uso do BIM na construção civil: estudo de caso em uma construtora na cidade de Fortaleza-CE*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/25465/1/TCCLARISSAGUEDES PARACORDENACAO.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2025.

PUBLIO, R. M. M.; PEDROSO, T. Desafios na compatibilização usando BIM. *Revista Acadêmica Online*, v. 10, n. 51, p. 1–25, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36238/2359-5787.2024.v10n51.184>. Acesso em: 15 ago. 2025.

REIS, Emanuele da Silva. *Utilização da tecnologia BIM no desenvolvimento das fases de operação e manutenção das edificações*. 2019. Monografia (Especialização em Engenharia Digital e Tecnologia BIM) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26332/1/CT_TECBIM_I_2019_07.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

RESENDE, João Vítor Siqueira. *Implementação do processo BIM aplicado ao acompanhamento de obras*. 2020. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) —

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Brasília, 2020. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/30537/1/2020_JoaoVitorSiqueiraResende_tcc.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

SANTIAGO, E.; CARPANEDA, L.; MENDES, A. P. *Eficiência da plataforma BIM na construção civil*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso — Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2025. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3309/1/TCC%202%20-%20EFICI%C3%84NCIA%20DA%20PLATAFORMA%20BIM%20NA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2025.

TEIXEIRA, Carlos Alberto Resende. *Aplicação de metodologia BIM para obras públicas brasileiras: uma análise comparativa entre os métodos de contratação*. 2021. Monografia (Especialização em Construção Civil) — Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2021.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZAPP, Luciana Ormond; MAGALHÃES, Rachel Madeira; SCHEER, Sergio. Análise comparativa dos esforços e papéis de governo na adoção do BIM no Brasil e em países pioneiros. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 109–126, 2024. DOI: 10.11606/gtp.v19i3.219536.