

**A ADOÇÃO DO BIM NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL:  
DESAFIOS E PERSPECTIVAS  
EM EMPRESAS DE  
CURITIBA E REGIÃO  
METROPOLITANA**

**BIM ADOPTION IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY: CHALLENGES AND  
PERSPECTIVES IN COMPANIES FROM CURITIBA AND ITS METROPOLITAN  
REGION**

Engenharias • 28/05/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/779817211](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/779817211)

---

Everton Lino Romanowski<sup>1</sup>

Fagner Silva de Jesus<sup>2</sup>

Guilherme Ianoski<sup>3</sup>

Karine Gomes Sirichuk<sup>4</sup>

Lauri Anderson Lenz<sup>5</sup>

Daniel Cristiano Volanick<sup>6</sup>

---

## **RESUMO**

A transformação digital da construção civil tem impulsionado a adoção do Building Information Modeling (BIM) como estratégia voltada à integração de projetos, aumento da produtividade e modernização dos processos construtivos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar o nível de adoção do BIM, os principais benefícios percebidos e os desafios relacionados à implementação da metodologia em empresas da construção civil de Curitiba e Região Metropolitana. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem quantitativa e natureza descritiva-exploratória. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário estruturado aplicado a quinze profissionais atuantes no setor da construção civil, incluindo engenheiros, gestores de projetos e demais profissionais relacionados à utilização da metodologia BIM. Os dados obtidos foram organizados e analisados por meio de estatística descritiva simples, utilizando frequências e percentuais das respostas coletadas. Os resultados demonstraram predominância da adoção parcial do BIM, indicando que as empresas analisadas se encontram em estágio intermediário de maturidade digital. Entre os principais benefícios identificados destacaram-se a redução de retrabalhos, melhoria da compatibilização de projetos e aumento da eficiência operacional. Em contrapartida, os principais desafios observados relacionam-se aos custos de implementação, necessidade de capacitação técnica e resistência organizacional à transformação digital. Conclui-se que o BIM já se apresenta como ferramenta relevante para modernização da construção civil regional, porém sua consolidação plena ainda depende da ampliação da maturidade digital das empresas, da qualificação profissional e da integração dos processos organizacionais.

**Palavras-chave:** Building Information Modeling; construção civil; transformação digital; maturidade digital; implementação BIM.

## **ABSTRACT**

The digital transformation of the construction industry has driven the adoption of Building Information Modeling (BIM) as a strategy aimed at project integration, increased productivity, and modernization of construction processes. In this context, the present study aimed to analyze the level of BIM adoption, the main perceived benefits, and the challenges related to the implementation of the methodology in construction companies located in Curitiba and its Metropolitan Region. The research is characterized as applied, with a quantitative approach and a descriptive-exploratory nature. Data collection was carried out through a structured questionnaire applied to fifteen professionals working in the construction sector, including engineers, project managers, and other professionals related to the use of BIM methodology. The collected data were organized and analyzed using simple descriptive statistics, based on frequencies and percentages of the responses obtained. The results demonstrated a predominance of partial BIM adoption, indicating that the analyzed companies are at an intermediate stage of digital maturity. Among the main identified benefits were the reduction of rework, improvement in project coordination, and increased operational efficiency. On the other hand, the main challenges observed were related to implementation costs, the need for technical training, and organizational resistance to digital transformation. It is concluded that BIM already represents a relevant tool for the modernization of the regional construction industry; however, its full consolidation still depends on the expansion of companies' digital maturity, professional qualification, and the integration of organizational

processes.

**Keywords:** Building Information Modeling; construction industry; digital transformation; digital maturity; BIM implementation.

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha papel estratégico no desenvolvimento econômico e urbano brasileiro, sendo responsável por significativa parcela dos investimentos em infraestrutura, geração de empregos e expansão das cidades. Apesar de sua relevância, o setor ainda apresenta limitações históricas relacionadas à baixa produtividade, desperdício de materiais, falhas de compatibilização entre projetos e elevada incidência de retrabalhos, fatores que impactam diretamente os custos, os prazos e a eficiência das obras (Eastman et al., 2018; Oliveira et al., 2020).

Nesse contexto, a transformação digital da construção civil tem impulsionado a adoção de tecnologias voltadas à integração e automação dos processos construtivos, destacando-se o Building Information Modeling (BIM). A metodologia BIM consiste em um sistema de modelagem digital capaz de integrar informações geométricas, técnicas, operacionais e gerenciais em um único ambiente virtual colaborativo, permitindo maior controle sobre todas as etapas do ciclo de vida da edificação, desde a concepção até a operação e manutenção (Succar, 2009; Eastman et al., 2018).

Além da compatibilização de projetos tridimensionais, o BIM possibilita avanços significativos em planejamento, orçamento, controle de cronogramas, gestão de resíduos e tomada de decisão, contribuindo para redução de erros, aumento da produtividade e maior previsibilidade dos empreendimentos. Estudos nacionais e

internacionais indicam que sua implementação pode promover ganhos relevantes de eficiência operacional, sustentabilidade e competitividade empresarial (Azhar, 2011; Volk et al., 2014).

No Brasil, a expansão do BIM vem sendo incentivada por políticas públicas voltadas à modernização do setor da construção civil, especialmente por meio da Estratégia BIM BR, regulamentada pelo Decreto nº 11.888/2024. A iniciativa busca ampliar gradativamente a adoção da metodologia em obras públicas e privadas, promovendo maior padronização, interoperabilidade e digitalização dos processos construtivos. Entretanto, apesar dos avanços institucionais, a implementação prática do BIM ainda ocorre de forma heterogênea entre empresas e regiões do país.

Diversos estudos apontam que pequenas e médias empresas ainda enfrentam obstáculos significativos para adoção plena da metodologia, destacando-se os elevados custos de softwares e infraestrutura tecnológica, a carência de profissionais qualificados, a resistência organizacional às mudanças digitais e as dificuldades relacionadas à interoperabilidade entre plataformas distintas (Böes, 2019; Cruz; Figueiredo, 2020; Michel, 2023). Soma-se a isso a ausência de bibliotecas padronizadas nacionais, limitações no uso de formatos abertos como IFC/openBIM e os desafios jurídicos e operacionais associados à utilização do BIM em contratos públicos brasileiros.

Embora exista crescente produção científica sobre BIM no país, parte significativa dos estudos concentra-se na descrição dos benefícios potenciais da tecnologia, existindo ainda lacunas relacionadas à compreensão prática do nível de maturidade digital das empresas brasileiras, especialmente em contextos regionais

específicos. Nesse sentido, análises voltadas à realidade de Curitiba e Região Metropolitana tornam-se relevantes por permitirem identificar como empresas locais têm incorporado o BIM em seus processos produtivos, quais benefícios efetivamente percebem e quais barreiras ainda limitam sua consolidação.

Diante desse cenário, torna-se relevante compreender como empresas da construção civil têm incorporado a metodologia BIM em contextos regionais específicos, especialmente em mercados caracterizados pela predominância de pequenas e médias organizações e por diferentes níveis de maturidade digital. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar os desafios e benefícios da implementação do BIM em empresas da construção civil de Curitiba e Região Metropolitana, investigando o nível de adoção da tecnologia, as principais barreiras enfrentadas pelas organizações e os impactos percebidos em termos de eficiência operacional, competitividade e modernização dos processos construtivos. Além de contribuir para a compreensão do estágio atual de maturidade BIM na região estudada, os resultados pretendem fornecer subsídios para empresas, profissionais e instituições interessadas na ampliação da transformação digital no setor da construção civil brasileira.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Building Information Modeling: Conceito e Evolução na Construção Civil**

O BIM tem se consolidado como uma das principais transformações tecnológicas da indústria da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), promovendo mudanças na forma como projetos

são concebidos, desenvolvidos e gerenciados. Diferentemente dos métodos tradicionais baseados em representações bidimensionais fragmentadas, o BIM fundamenta-se na criação de modelos digitais integrados, capazes de concentrar informações geométricas, técnicas e operacionais em ambiente colaborativo (Eastman et al., 2018).

Segundo Succar (2009), o BIM não deve ser compreendido apenas como ferramenta de modelagem tridimensional, mas como metodologia voltada à gestão integrada da informação ao longo do ciclo de vida da edificação. Essa abordagem favorece a interoperabilidade entre os agentes envolvidos e reduz inconsistências entre projetos arquitetônicos, estruturais e complementares.

Tradicionalmente, a construção civil apresenta dificuldades relacionadas à fragmentação de informações, baixa integração entre equipes e elevada incidência de retrabalhos. Com a utilização do BIM, as modificações passam a ocorrer de forma parametrizada e integrada, permitindo atualizações automáticas em plantas, cortes, quantitativos e demais documentos vinculados ao modelo digital (Azhar, 2011).

Além da modelagem tridimensional, o BIM evoluiu para aplicações relacionadas ao gerenciamento do empreendimento. A literatura associa o conceito de 4D ao planejamento temporal das obras, 5D à integração orçamentária, 6D às análises de sustentabilidade e 7D à operação e manutenção das edificações, demonstrando que o BIM ultrapassa a representação gráfica e passa a atuar como ferramenta estratégica de gestão (Eastman et al., 2018; Volk et al., 2014).

No cenário internacional, estudos apontam que a implementação do BIM contribui para redução de desperdícios, melhoria da produtividade e aumento da eficiência operacional. Azhar (2011) destaca que a metodologia favorece a identificação antecipada de conflitos de projeto, reduzindo retrabalhos e custos adicionais.

Entretanto, a adoção do BIM ainda enfrenta desafios importantes, como elevados custos de implementação, necessidade de capacitação técnica e limitações de interoperabilidade entre plataformas distintas (Succar, 2009; Eastman et al., 2018).

No Brasil, a disseminação do BIM ganhou relevância em razão de políticas públicas voltadas à modernização da construção civil. A Estratégia Nacional BIM BR, regulamentada pelo Decreto nº 11.888/2024, estabeleceu diretrizes para ampliação gradual da metodologia em obras públicas, enquanto entidades como a CBIC vêm promovendo ações de capacitação e difusão do BIM no setor (CBIC, 2021).

Apesar desse avanço institucional, a literatura brasileira evidencia que a adoção do BIM ainda ocorre de forma heterogênea entre empresas e regiões do país. Böes (2019) e Cruschel (2019) apontam limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica, disponibilidade financeira e maturidade digital, especialmente em pequenas e médias empresas.

Dessa forma, o BIM pode ser compreendido como metodologia estratégica para a transformação digital da construção civil, promovendo maior integração, rastreabilidade e eficiência nos processos construtivos. Contudo, sua consolidação depende não apenas da adoção de ferramentas tecnológicas, mas também da

qualificação profissional e da reorganização dos processos internos das empresas.

## **2.2. Benefícios do BIM na Construção Civil**

A adoção do BIM tem sido associada a avanços significativos nos processos de projeto, execução e gerenciamento de empreendimentos da construção civil. Sua principal contribuição está relacionada à integração das informações em ambiente digital colaborativo, permitindo maior controle técnico, redução de inconsistências e melhoria da comunicação entre os agentes envolvidos (Eastman et al., 2018).

Entre os benefícios mais destacados pela literatura está a redução de erros e retrabalhos decorrentes de incompatibilidades entre disciplinas de projeto. Segundo Azhar (2011), a modelagem integrada possibilita a identificação antecipada de conflitos entre sistemas estruturais, arquitetônicos e instalações prediais, permitindo correções ainda na fase de planejamento e reduzindo desperdícios e custos adicionais durante a execução das obras.

Outro benefício refere-se ao aumento da precisão orçamentária e ao aprimoramento do planejamento executivo. A utilização de modelos parametrizados permite extração automatizada de quantitativos e maior integração entre orçamento e cronograma, favorecendo maior previsibilidade financeira e operacional (Eastman et al., 2018; CBIC, 2021).

Destaca-se também contribuições relacionadas à produtividade e eficiência operacional. Oliveira et al. (2020) observam que a integração digital reduz perdas decorrentes de falhas de comunicação e melhora a coordenação entre equipes

multidisciplinares, especialmente em empreendimentos de maior complexidade.

Além dos aspectos técnicos e gerenciais, o BIM apresenta benefícios associados à sustentabilidade. Volk et al. (2014) destacam que a metodologia possibilita análises de desempenho energético, simulações ambientais e melhor controle do consumo de recursos ao longo do ciclo de vida das edificações. Da mesma forma, Won, Cheng e Lee (2016) demonstram que a validação automatizada de projetos em ambiente BIM contribui para redução de desperdícios e incompatibilidades construtivas.

Outro aspecto relevante refere-se à competitividade empresarial. A transformação digital da construção civil tem ampliado a exigência por processos mais integrados e eficientes, fazendo com que o domínio do BIM se torne diferencial estratégico no mercado. Segundo a CBIC (2021), a metodologia vem sendo cada vez mais valorizada em licitações públicas e contratos privados.

No cenário internacional, a consolidação do BIM também está relacionada à modernização da gestão de ativos e manutenção predial. A General Services Administration (GSA, 2022) destaca que os modelos digitais podem ser utilizados para monitoramento e planejamento da manutenção das edificações ao longo de seu ciclo de vida.

Entretanto, embora os benefícios da metodologia sejam amplamente reconhecidos, sua efetividade depende do nível de maturidade digital das organizações, da qualificação das equipes e da integração entre plataformas e processos. Dessa forma, os ganhos relacionados à produtividade e eficiência tendem a ser mais

expressivos em empresas com maior estrutura tecnológica e organizacional para implementação do BIM.

### **2.3. Desafios e Limitações da Implementação do BIM**

Apesar dos avanços proporcionados pelo BIM, sua implementação ainda enfrenta obstáculos que limitam a consolidação plena da metodologia na construção civil. As dificuldades de adoção envolvem questões técnicas, organizacionais, financeiras e culturais que impactam diretamente a maturidade digital das empresas (Succar, 2009; Böes, 2019).

Entre os principais desafios apontados pela literatura está o elevado custo de implantação. A implementação do BIM exige investimentos em softwares especializados, atualização de equipamentos e capacitação contínua das equipes. Para pequenas e médias empresas, esses custos representam barreira significativa à adoção da tecnologia (CBIC, 2021; Michel, 2023).

Outro entrave recorrente refere-se à carência de profissionais qualificados para atuar em ambientes BIM. Parte das empresas brasileiras ainda apresenta dificuldades relacionadas à formação técnica especializada e à gestão integrada dos processos digitais. Michel (2023) destaca que a ausência de treinamento estruturado reduz o potencial de aproveitamento das funcionalidades da metodologia.

A resistência organizacional também constitui fator relevante. Segundo Müller e Sousa (2022), muitas empresas ainda mantêm fluxos tradicionais de trabalho, dificultando a adoção de práticas colaborativas exigidas pelo BIM. Além disso, profissionais experientes

frequentemente demonstram resistência à substituição de métodos convencionais por sistemas digitais.

A interoperabilidade entre plataformas representa outro desafio técnico importante. A utilização simultânea de diferentes softwares pode gerar incompatibilidades na troca de informações e dificuldades de integração dos modelos digitais. Cruz e Figueiredo (2020) observam que a ausência de padronização entre plataformas limita a comunicação entre equipes multidisciplinares e reduz a eficiência dos fluxos colaborativos.

No contexto brasileiro, os desafios tornam-se ainda mais complexos devido à heterogeneidade tecnológica do setor. Böes (2019) e Cruschel (2019) destacam que empresas de pequeno e médio porte frequentemente apresentam baixa maturidade digital, infraestrutura limitada e reduzida capacidade de investimento em inovação. Como consequência, a adoção do BIM ocorre de forma desigual entre regiões e segmentos do mercado.

Outro aspecto discutido pela literatura refere-se às dificuldades jurídicas e operacionais relacionadas ao uso do BIM em obras públicas. A ausência de padronização nacional consolidada e a diversidade de exigências técnicas entre órgãos públicos ainda dificultam a implementação integrada da metodologia em processos licitatórios e contratos governamentais.

Dessa forma, a implementação do BIM envolve transformação organizacional mais ampla do que a simples adoção de ferramentas computacionais. Sua consolidação depende da integração entre investimentos tecnológicos, capacitação profissional, reorganização

dos fluxos de trabalho e fortalecimento da cultura colaborativa nas empresas da construção civil.

## **2.4. BIM e a Transformação Digital da Construção Civil Brasileira**

A transformação digital tem promovido mudanças nos processos produtivos da construção civil, impulsionando a incorporação de tecnologias voltadas à automação, integração de dados e gerenciamento das informações. Nesse contexto, o Building Information Modeling (BIM) destaca-se como uma das principais estratégias de modernização do setor, sendo frequentemente associado ao conceito de Indústria 4.0 aplicado à construção civil (Deng; Wu; Wang, 2019).

Historicamente, a construção civil brasileira apresentou baixo nível de digitalização, caracterizando-se por processos fragmentados, limitada integração entre equipes e elevados índices de desperdício e retrabalho (Oliveira et al., 2020). Nesse cenário, o BIM passou a representar alternativa para maior integração entre projeto, planejamento, execução e operação das edificações.

Segundo Succar (2009), a transformação digital da construção civil depende da substituição de fluxos tradicionais baseados em documentos isolados por ambientes colaborativos orientados por interoperabilidade e compartilhamento de dados. Assim, o BIM atua como elemento central da digitalização ao possibilitar gerenciamento integrado das informações ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

No Brasil, a consolidação dessa transformação ganhou relevância com a criação da Estratégia Nacional BIM BR, regulamentada pelo Decreto nº 11.888/2024, que estabeleceu diretrizes para ampliação

gradual do uso da metodologia em obras públicas federais. Paralelamente, entidades como a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2021) passaram a estimular a adoção da metodologia como ferramenta voltada ao aumento da competitividade e melhoria da gestão dos empreendimentos.

Entretanto, a literatura demonstra que a transformação digital da construção civil brasileira ainda ocorre de forma desigual. Grandes empresas tendem a apresentar maior maturidade digital, enquanto pequenas e médias organizações enfrentam dificuldades relacionadas à infraestrutura tecnológica, qualificação profissional e reorganização dos processos internos (Böes, 2019; Cruschel, 2019).

Além disso, persistem desafios relacionados à interoperabilidade entre plataformas, ausência de bibliotecas nacionais padronizadas e limitações na utilização de formatos abertos como IFC/openBIM. Cruz e Figueiredo (2020) observam que essas dificuldades comprometem a integração eficiente das informações e reduzem o potencial colaborativo da metodologia.

Observa-se ainda que a transformação digital da construção civil não depende apenas da implementação de tecnologias computacionais, mas da integração entre empresas, instituições de ensino, órgãos públicos e entidades profissionais. Nesse contexto, a capacitação técnica torna-se elemento fundamental para consolidação do BIM e ampliação da maturidade digital do setor.

Dessa forma, o BIM pode ser compreendido como um dos principais vetores da transformação digital da construção civil brasileira, promovendo mudanças estruturais na forma de projetar, executar e gerenciar empreendimentos. Contudo, sua consolidação ainda

depende da superação de barreiras técnicas, econômicas e organizacionais.

## **2.5. Lacunas da Literatura e Maturidade BIM no Brasil**

A produção científica relacionada ao BIM apresentou crescimento significativo nos últimos anos, especialmente em estudos voltados à compatibilização de projetos, redução de desperdícios e modernização da construção civil. Entretanto, parte da literatura ainda concentra suas análises em discussões conceituais ou aplicações pontuais da metodologia, existindo limitações relacionadas à compreensão prática da maturidade digital das empresas brasileiras.

Diversos estudos destacam os benefícios do BIM em termos de eficiência operacional, integração de projetos e aumento da produtividade (Eastman et al., 2018; Azhar, 2011). Contudo, muitos trabalhos abordam a metodologia sob perspectiva predominantemente tecnológica, sem aprofundar as dificuldades organizacionais e estruturais associadas à sua implementação no contexto brasileiro.

Segundo Böes (2019) e Cruschel (2019), a adoção do BIM no Brasil ocorre de forma heterogênea entre regiões e segmentos da construção civil, sendo influenciada pelo porte das empresas, disponibilidade de infraestrutura tecnológica e nível de capacitação das equipes técnicas. Pequenas e médias empresas ainda apresentam limitações relacionadas ao investimento em softwares, treinamento profissional e reorganização dos fluxos de trabalho.

Persistem também desafios relacionados à interoperabilidade entre plataformas, ausência de bibliotecas nacionais padronizadas e

limitações na utilização de formatos abertos como IFC/openBIM (Cruz; Figueiredo, 2020). Essas dificuldades demonstram que a transformação digital da construção civil brasileira ainda se encontra em estágio intermediário de consolidação.

Outro aspecto identificado na literatura refere-se à escassez de estudos regionais voltados à análise prática da implementação do BIM. Embora existam pesquisas nacionais sobre a disseminação da metodologia, ainda são limitadas as investigações direcionadas à realidade de empresas localizadas em regiões metropolitanas específicas, principalmente considerando maturidade digital, percepção profissional e desafios operacionais.

Nesse sentido, torna-se relevante ampliar as análises empíricas sobre a adoção do BIM no contexto brasileiro, especialmente em cenários caracterizados pela predominância de pequenas e médias empresas. A compreensão dessas limitações pode contribuir para estratégias mais adequadas de capacitação, incentivo tecnológico e fortalecimento da transformação digital da construção civil nacional.

### **3. METODOLOGIA**

O desenvolvimento metodológico foi estruturado em quatro etapas principais: definição da amostra da pesquisa, elaboração e aplicação do instrumento de coleta de dados, organização e tabulação das informações obtidas e análise dos resultados à luz da literatura especializada sobre BIM e transformação digital da construção civil.

O universo da pesquisa compreendeu profissionais atuantes em empresas da construção civil localizadas em Curitiba e Região Metropolitana, incluindo engenheiros, gestores de projetos e demais profissionais envolvidos com atividades relacionadas ao

desenvolvimento, compatibilização ou gerenciamento de projetos. A amostragem adotada foi não probabilística por conveniência, sendo composta por quinze participantes selecionados em função da acessibilidade e disponibilidade para participação no estudo.

Embora a amostra não permita generalizações estatísticas para todo o setor da construção civil regional, sua utilização mostrou-se adequada ao caráter exploratório da pesquisa, possibilitando a obtenção de informações iniciais sobre o nível de adoção do BIM, os desafios enfrentados pelas empresas e as percepções dos profissionais envolvidos com a tecnologia.

Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um formulário estruturado elaborado com base nos objetivos da pesquisa e na literatura relacionada à implementação do BIM. O questionário foi desenvolvido na plataforma Google Forms e composto por questões fechadas relacionadas ao perfil profissional dos participantes, tempo de experiência no setor, tipos de projetos desenvolvidos pelas empresas, conhecimento e utilização do BIM, ferramentas empregadas, benefícios percebidos, desafios de implementação e perspectivas futuras sobre a consolidação da metodologia.

A coleta de dados ocorreu durante o mês de setembro de 2025, sendo o formulário encaminhado eletronicamente aos participantes por meio de contatos profissionais. As respostas foram registradas de forma voluntária e anônima, buscando garantir maior confiabilidade às informações fornecidas pelos respondentes.

Após a coleta, os dados obtidos foram organizados e tabulados em planilhas eletrônicas utilizando o software Microsoft Excel. As informações foram analisadas por meio de estatística descritiva

simples, utilizando frequências absolutas e percentuais para interpretação das respostas obtidas. Os resultados foram posteriormente apresentados na forma de tabelas e gráficos, permitindo melhor visualização e interpretação dos padrões identificados na pesquisa.

Além da análise quantitativa descritiva, os resultados foram interpretados comparativamente com os estudos apresentados na revisão da literatura, buscando relacionar os dados empíricos obtidos às discussões científicas sobre maturidade digital, interoperabilidade, capacitação profissional e transformação tecnológica no setor da construção civil.

Reconhece-se como limitação metodológica o tamanho reduzido da amostra e a utilização de amostragem não probabilística, fatores que restringem a extrapolação dos resultados para toda a população do setor. Entretanto, considerando o caráter exploratório da pesquisa e a escassez de estudos regionais sobre implementação do BIM em Curitiba e Região Metropolitana, entende-se que os resultados obtidos contribuem para ampliar a compreensão acerca do estágio de adoção da metodologia e dos principais desafios associados à transformação digital da construção civil brasileira.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

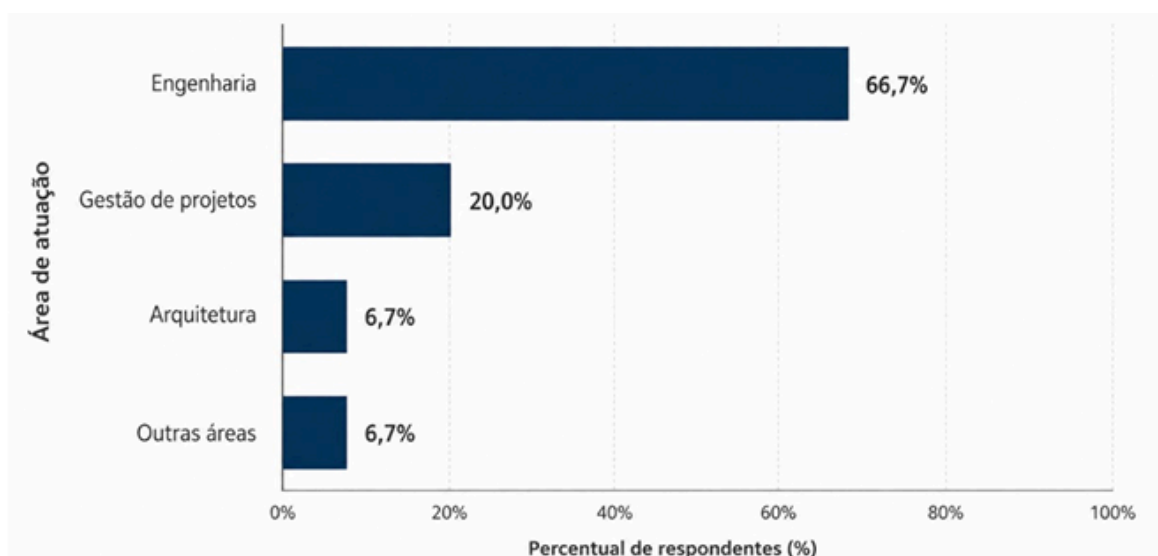
A discussão dos dados foi estruturada em tópicos temáticos, permitindo analisar não apenas os percentuais obtidos, mas também interpretar os resultados à luz da literatura especializada sobre maturidade digital, transformação tecnológica e implementação do BIM na construção civil brasileira. Dessa forma, buscou-se compreender como as empresas participantes se

posicionam em relação às tendências nacionais e internacionais de digitalização do setor.

#### 4.1. Perfil Profissional dos Respondentes e Maturidade Inicial das Empresas

O Gráfico 1 apresenta a distribuição dos profissionais participantes da pesquisa de acordo com sua área de atuação.

**Gráfico 1.** Área de atuação dos profissionais participantes



**Fonte:** Os autores (2025)

Conforme observado, houve predominância de profissionais da engenharia entre os respondentes, representando a maior parcela da amostra, seguidos por gestores de projetos e profissionais classificados em outras funções do setor da construção civil.

Esse resultado demonstra que a discussão relacionada ao BIM encontra-se fortemente concentrada entre profissionais diretamente envolvidos com desenvolvimento, compatibilização e gerenciamento técnico de projetos. Segundo Eastman et al. (2018), a adoção do BIM tende a ocorrer inicialmente em setores associados à

coordenação multidisciplinar e ao planejamento integrado dos empreendimentos.

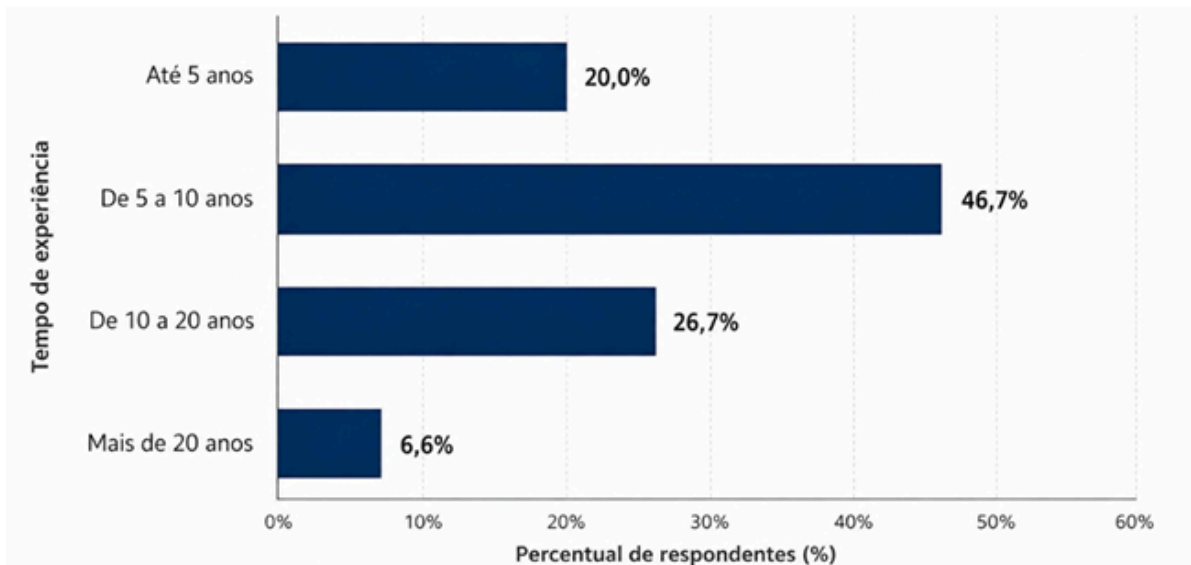
Oliveira et al. (2020) também destacam que profissionais da engenharia frequentemente percebem de forma mais evidente os benefícios relacionados à redução de conflitos de projeto, compatibilização técnica e melhoria do controle executivo das obras.

O Gráfico 2 apresenta o tempo de experiência dos profissionais participantes da pesquisa.

Observa-se predominância de profissionais com experiência entre cinco e dez anos no setor da construção civil, seguida por participantes com mais de dez anos de atuação.

Esse resultado sugere que a amostra é composta majoritariamente por profissionais com trajetória consolidada no mercado, fator relevante para análise da percepção sobre transformação digital e adoção do BIM. Böes (2019) destaca que profissionais com maior experiência tendem a identificar com maior clareza as limitações dos métodos tradicionais e os potenciais ganhos associados à digitalização dos processos construtivos.

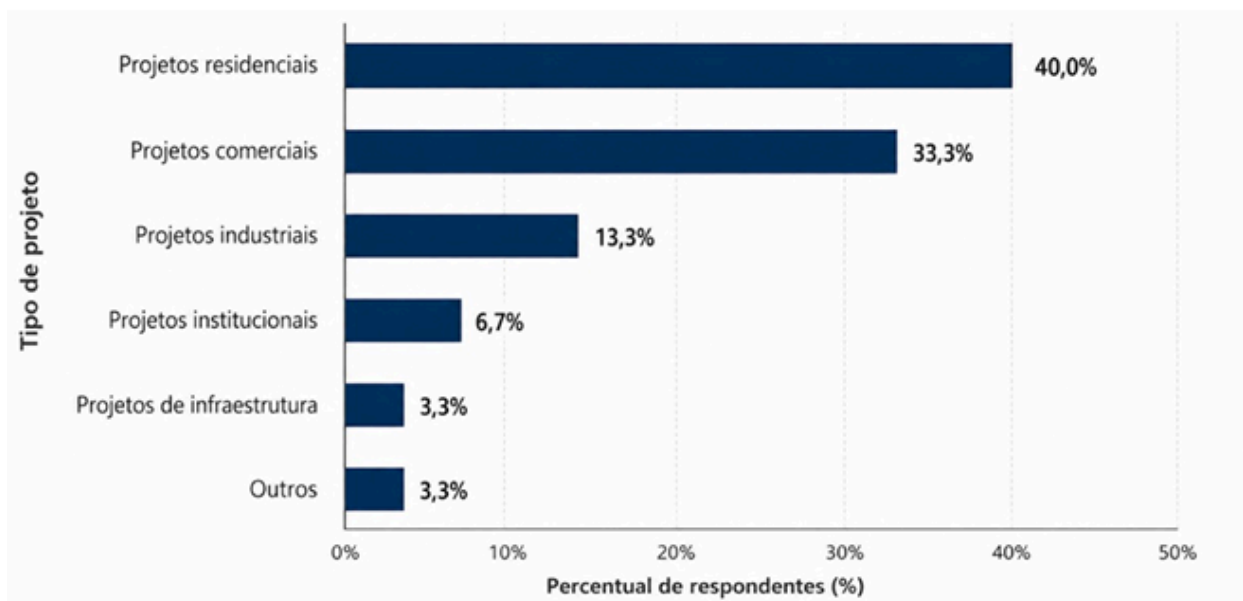
**Gráfico 2.** Tempo de experiência profissional dos respondentes



Fonte: Os autores (2025)

O **Gráfico 3** apresenta os principais segmentos de atuação das empresas participantes da pesquisa.

**Gráfico 3.** Tipos de projetos desenvolvidos pelas empresas participantes



Fonte: Os autores (2025)

Verifica-se predominância de atuação em projetos residenciais e comerciais, enquanto obras de infraestrutura apresentaram menor representatividade.

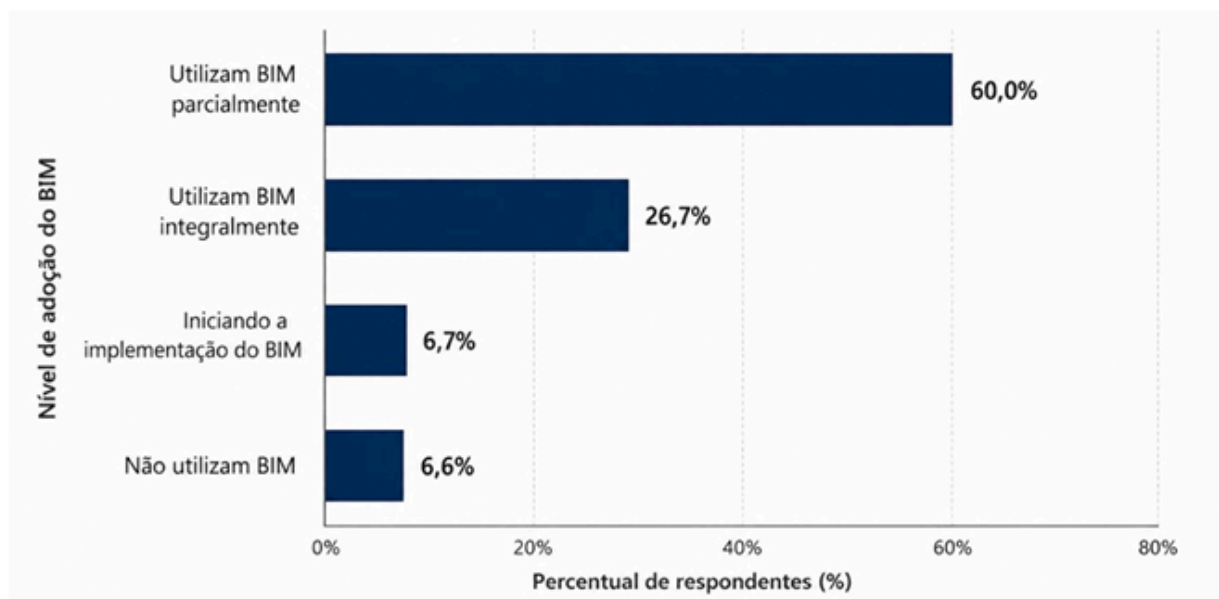
Esse comportamento é coerente com o cenário identificado por Oliveira et al. (2020), que apontam maior disseminação do BIM em projetos de edificações quando comparados ao setor de infraestrutura. Segundo os autores, esse fenômeno está relacionado à maior disponibilidade de bibliotecas digitais, ferramentas consolidadas de modelagem e demandas crescentes por compatibilização multidisciplinar em empreendimentos verticais.

#### **4.2. Nível de Adoção do BIM nas Empresas Analisadas**

A análise do nível de adoção do BIM pelas empresas participantes da pesquisa permitiu identificar o estágio atual de maturidade digital no contexto da construção civil de Curitiba e Região Metropolitana. Os resultados obtidos demonstram que, embora a metodologia já esteja presente no cotidiano de parte significativa das organizações investigadas, sua implementação ainda ocorre de forma parcial e heterogênea.

O Gráfico 4 apresenta o nível de utilização do BIM entre os profissionais participantes da pesquisa.

**Gráfico 4.** Nível de adoção do BIM nas empresas participantes



**Fonte:** Os autores (2025)

Os resultados indicam predominância da utilização parcial do BIM, enquanto uma parcela menor dos respondentes afirmou utilizar a metodologia de forma integral em seus processos de projeto e gerenciamento. Também foram identificados participantes que declararam não utilizar BIM ou que ainda se encontram em estágio inicial de implementação.

Esse cenário evidencia que as empresas analisadas se encontram majoritariamente em estágio intermediário de maturidade digital, resultado compatível com os estudos de Böes (2019) e CBIC (2021), que apontam que a implementação plena do BIM no Brasil ainda ocorre de maneira gradual, principalmente em pequenas e médias empresas da construção civil.

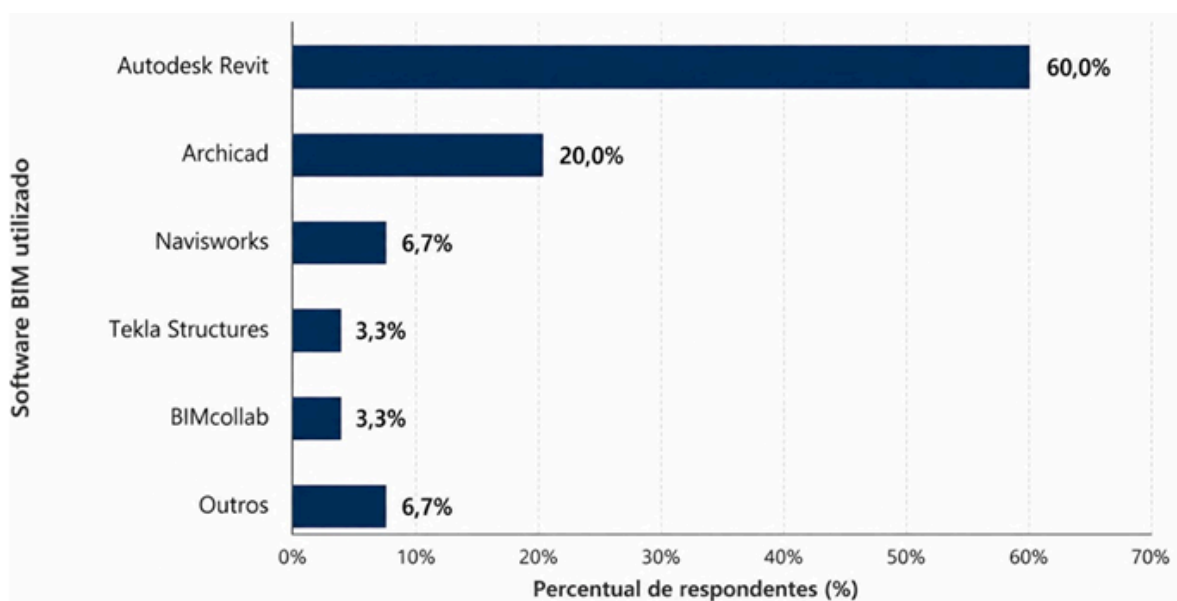
A predominância da adoção parcial demonstra que o BIM já ultrapassou o estágio de desconhecimento conceitual entre os profissionais investigados, consolidando-se como tecnologia reconhecida no setor regional. Entretanto, a utilização ainda ocorre de forma limitada a determinadas etapas do empreendimento, especialmente em atividades relacionadas à modelagem tridimensional, compatibilização de projetos e extração de

quantitativos, sem integração completa entre planejamento, orçamento, execução e operação das edificações.

Segundo Succar (2009), a maturidade BIM pode ser compreendida em diferentes níveis de implementação, variando desde aplicações isoladas de modelagem digital até ambientes plenamente integrados e colaborativos. Nesse contexto, os resultados da pesquisa sugerem que grande parte das empresas participantes ainda se encontra em estágios intermediários de consolidação, utilizando a metodologia principalmente como ferramenta de apoio ao projeto, e não como plataforma integral de gestão do empreendimento.

Além do nível de adoção, buscou-se identificar os principais softwares utilizados pelas empresas participantes. O Gráfico 5 apresenta as plataformas BIM mais utilizadas pelos respondentes.

**Gráfico 5.** Principais softwares BIM utilizados pelas empresas participantes



**Fonte:** Os autores (2025)

Observa-se predominância do uso do Autodesk Revit entre os participantes da pesquisa, seguido por outras ferramentas voltadas à modelagem, compatibilização e coordenação de projetos. Esse resultado é coerente com o cenário identificado pela literatura nacional, que aponta o Revit como uma das plataformas BIM mais difundidas no mercado brasileiro da construção civil (CBIC, 2021).

A elevada concentração em uma plataforma específica também evidencia uma característica importante do processo de digitalização nacional: a dependência de ecossistemas proprietários de software. Embora essa padronização facilite a comunicação entre empresas que utilizam a mesma ferramenta, ela também pode ampliar limitações relacionadas à interoperabilidade e à troca de informações entre plataformas distintas.

Cruz e Figueiredo (2020) destacam que as dificuldades associadas à interoperabilidade ainda representam um dos principais desafios da implementação do BIM no Brasil, principalmente em empreendimentos que envolvem múltiplos agentes e diferentes softwares de projeto. Nesse sentido, a baixa utilização de soluções openBIM e formatos abertos como IFC pode limitar o potencial colaborativo da metodologia.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa refere-se à relação entre tempo de experiência profissional e utilização do BIM. Os resultados sugerem que profissionais com menor tempo de atuação tendem a apresentar maior familiaridade com ferramentas digitais e maior frequência de utilização da metodologia, enquanto profissionais mais experientes frequentemente demonstram utilização parcial ou resistência à adoção plena dos fluxos digitais.

Esse comportamento está alinhado aos estudos de Müller e Sousa (2022), que apontam que a transformação digital da construção civil envolve não apenas mudanças tecnológicas, mas também adaptações culturais e organizacionais. A resistência à alteração de processos consolidados e a necessidade de capacitação contínua constituem fatores que ainda dificultam a implementação integral do BIM em muitas empresas brasileiras.

De maneira geral, os resultados obtidos indicam que a adoção do BIM na região analisada encontra-se em processo de consolidação progressiva, caracterizada por expansão gradual da metodologia, mas ainda limitada por fatores relacionados à maturidade digital, capacitação técnica e integração operacional das empresas participantes.

### **4.3. Benefícios Percebidos na Implementação do BIM**

A análise dos benefícios percebidos pelos participantes da pesquisa permitiu identificar quais aspectos da implementação do BIM são considerados mais relevantes pelas empresas investigadas. Os resultados demonstram que os profissionais associam a metodologia principalmente à melhoria da compatibilização de projetos, redução de retrabalhos e aumento da eficiência operacional nos empreendimentos.

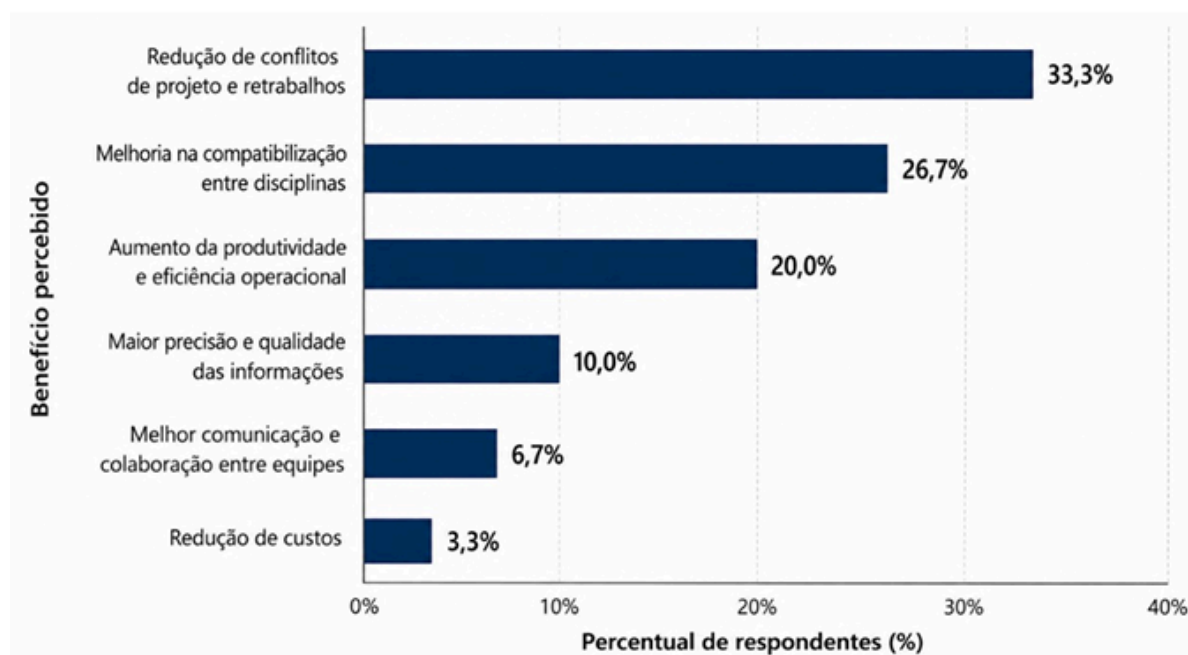
O Gráfico 6 apresenta os principais benefícios atribuídos à utilização do BIM pelos participantes da pesquisa.

Os resultados evidenciam que a redução de conflitos de projeto e retrabalhos foi o benefício mais frequentemente mencionado pelos respondentes, seguido pela melhoria na compatibilização entre

disciplinas e pelo aumento da produtividade nos processos de desenvolvimento dos empreendimentos.

Esse comportamento é coerente com os estudos de Azhar (2011), que apontam a compatibilização multidisciplinar como uma das principais vantagens da utilização do BIM na construção civil. Segundo o autor, a integração das informações em ambiente digital permite identificar interferências ainda na fase de projeto, reduzindo falhas executivas e custos adicionais durante a obra.

**Gráfico 6.** Principais benefícios percebidos na implementação do BIM



**Fonte:** Os autores (2025)

A percepção relacionada à redução de retrabalhos também está alinhada às observações de Eastman et al. (2018), que destacam que a centralização das informações em modelos parametrizados favorece maior consistência documental e melhora a coordenação entre equipes multidisciplinares. Nesse contexto, a utilização do BIM tende a reduzir incompatibilidades entre projetos arquitetônicos,

estruturais e complementares, aumentando a confiabilidade técnica dos empreendimentos.

Outro benefício amplamente identificado pelos participantes refere-se ao aumento da produtividade e da eficiência operacional. Esse resultado sugere que as empresas percebem ganhos associados à automatização de processos, maior agilidade na atualização de documentos técnicos e melhoria do fluxo de informações entre os profissionais envolvidos nos projetos.

Oliveira et al. (2020) afirmam que a digitalização promovida pelo BIM contribui para otimizar atividades de planejamento, extração de quantitativos e gerenciamento de informações, reduzindo o tempo necessário para revisões e modificações de projeto. Dessa forma, a metodologia não apenas melhora a qualidade técnica dos empreendimentos, mas também favorece maior eficiência produtiva nas organizações.

Além dos benefícios técnicos, parte dos participantes também associou o BIM ao aumento da competitividade empresarial. Esse resultado demonstra que a transformação digital da construção civil vem sendo percebida pelas empresas como fator estratégico para inserção e permanência no mercado, especialmente diante das crescentes exigências relacionadas à modernização dos processos construtivos.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2021) destaca que o BIM vem sendo cada vez mais valorizado em contratos públicos e privados, tornando-se diferencial competitivo para empresas que buscam maior rastreabilidade, integração de dados e controle técnico dos empreendimentos. Nesse sentido, a percepção dos

participantes reforça a compreensão de que a implementação da metodologia está associada não apenas à inovação tecnológica, mas também à adaptação das empresas às novas demandas do mercado da construção civil.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa refere-se à relação entre treinamento corporativo e percepção dos benefícios do BIM. Os resultados sugerem que empresas que investem em capacitação técnica tendem a apresentar percepção mais positiva sobre os impactos da metodologia, especialmente em relação à produtividade, compatibilização e eficiência operacional.

Esse comportamento indica que os benefícios do BIM não dependem exclusivamente da adoção de softwares específicos, mas da capacidade das organizações de integrar tecnologia, treinamento e reorganização dos processos internos. Müller e Sousa (2022) observam que empresas com maior maturidade digital frequentemente apresentam melhor aproveitamento das funcionalidades da metodologia, ampliando os ganhos relacionados à colaboração e gestão integrada das informações.

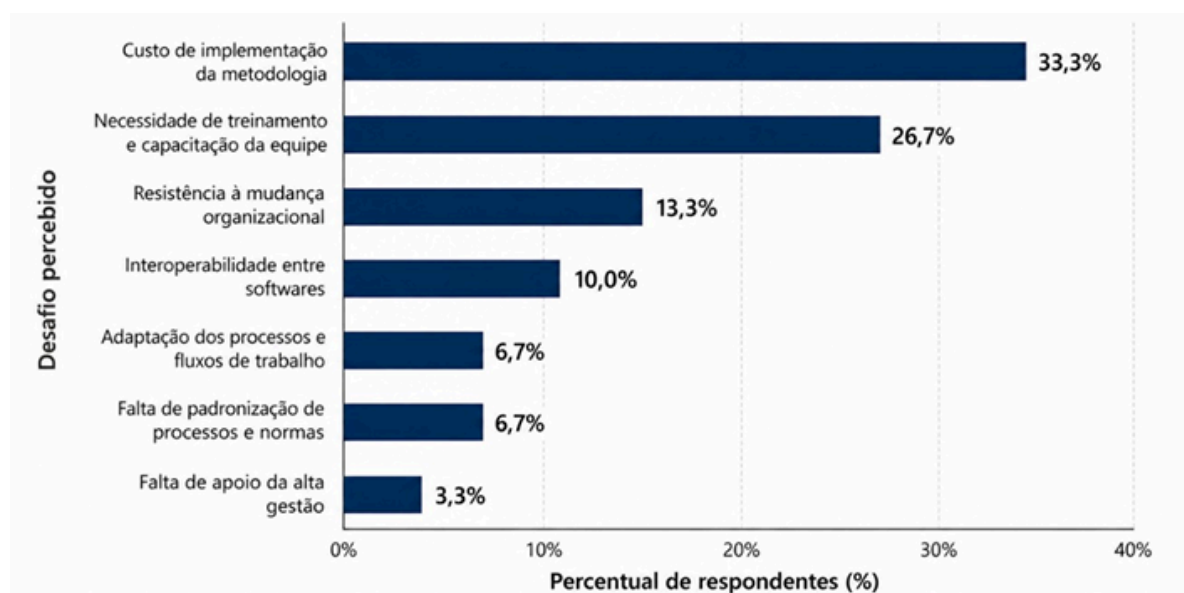
De maneira geral, os resultados obtidos demonstram que os profissionais participantes reconhecem benefícios concretos associados à implementação do BIM, principalmente em aspectos relacionados à compatibilização de projetos, redução de retrabalhos e melhoria da eficiência operacional. Entretanto, os dados também sugerem que a consolidação plena desses benefícios ainda depende da ampliação da maturidade digital das empresas e do fortalecimento das estratégias de capacitação profissional no setor da construção civil.

#### 4.4. Barreiras e Desafios da Implementação do BIM

Apesar dos benefícios identificados pelos participantes da pesquisa, os resultados também demonstram que a implementação do BIM ainda enfrenta obstáculos relevantes no contexto das empresas analisadas. As principais dificuldades apontadas pelos respondentes estão relacionadas aos custos de implantação, à necessidade de capacitação profissional e às limitações associadas à adaptação organizacional dos processos de trabalho.

O Gráfico 7 apresenta os principais desafios percebidos pelos participantes na implementação do BIM nas empresas investigadas.

**Gráfico 7.** Principais desafios da implementação do BIM nas empresas participantes



**Fonte:** Os autores (2025)

Os resultados indicam que o custo de implementação da metodologia representa o principal obstáculo identificado pelos respondentes, seguido pela necessidade de treinamento e capacitação técnica das equipes. Também foram mencionadas dificuldades relacionadas à resistência à mudança organizacional, à

interoperabilidade entre softwares e à adaptação dos fluxos de trabalho tradicionais.

A predominância das barreiras financeiras demonstra que a adoção do BIM ainda exige investimentos considerados elevados por parte das empresas, especialmente no contexto de pequenas e médias organizações. Esses investimentos envolvem aquisição de softwares especializados, atualização de equipamentos computacionais, infraestrutura tecnológica e treinamento contínuo das equipes técnicas.

Esse resultado está alinhado aos estudos de Böes (2019) e CBIC (2021), que apontam os custos iniciais de implementação como uma das principais limitações para disseminação do BIM no Brasil. Segundo os autores, empresas de menor porte frequentemente apresentam restrições financeiras que dificultam a consolidação plena da transformação digital no setor da construção civil.

Outro aspecto amplamente identificado refere-se à necessidade de capacitação profissional. Os participantes destacaram que a implementação eficiente do BIM depende não apenas da aquisição de ferramentas tecnológicas, mas da existência de profissionais capacitados para utilização integrada da metodologia. Essa percepção reforça a compreensão de que a transformação digital da construção civil está diretamente associada à qualificação técnica das equipes envolvidas nos processos de projeto e gerenciamento.

Michel (2023) destaca que a ausência de treinamento estruturado compromete significativamente o potencial de aproveitamento das funcionalidades do BIM, reduzindo sua utilização a aplicações parciais de modelagem tridimensional. Nesse contexto, empresas

que não investem em capacitação tendem a apresentar menor maturidade digital e maior dificuldade de integração entre setores e disciplinas técnicas.

Além das questões financeiras e técnicas, os resultados também evidenciam resistência organizacional à adoção de novos processos digitais. Parte dos participantes indicou que profissionais acostumados aos métodos tradicionais frequentemente apresentam dificuldades de adaptação às dinâmicas colaborativas exigidas pelo BIM.

Segundo Müller e Sousa (2022), a implementação da metodologia exige mudanças culturais significativas nas empresas, envolvendo reorganização dos fluxos de trabalho, integração multidisciplinar e compartilhamento contínuo das informações. Dessa forma, a resistência à mudança não está relacionada apenas ao domínio das ferramentas computacionais, mas à necessidade de alteração de práticas organizacionais historicamente consolidadas na construção civil.

Outro desafio relevante identificado pelos respondentes refere-se à interoperabilidade entre plataformas BIM. Embora a maioria das empresas utilize softwares consolidados no mercado, ainda existem dificuldades relacionadas à troca de informações entre diferentes programas e à compatibilização dos modelos digitais produzidos por equipes distintas.

Cruz e Figueiredo (2020) afirmam que as limitações de interoperabilidade representam um dos principais entraves técnicos para consolidação do BIM em ambientes colaborativos. A baixa utilização de formatos abertos como IFC/openBIM e a dependência

de plataformas proprietárias dificultam a integração plena dos projetos e reduzem a eficiência dos processos multidisciplinares.

Os resultados obtidos também sugerem que empresas com maior nível de treinamento e experiência profissional tendem a apresentar percepção mais positiva sobre a implementação do BIM, enquanto organizações em estágio inicial de adoção frequentemente concentram suas dificuldades em aspectos operacionais e financeiros. Esse comportamento evidencia que a maturidade digital das empresas influencia diretamente sua capacidade de adaptação às exigências da transformação tecnológica da construção civil.

De maneira geral, os resultados demonstram que a implementação do BIM no contexto regional analisado ainda ocorre em cenário marcado por limitações estruturais, financeiras e organizacionais. Entretanto, mesmo diante dessas dificuldades, os participantes reconhecem a relevância estratégica da metodologia para modernização do setor, indicando que a tendência de expansão do BIM na construção civil brasileira permanece associada à ampliação gradual da maturidade digital das empresas e da qualificação profissional das equipes técnicas.

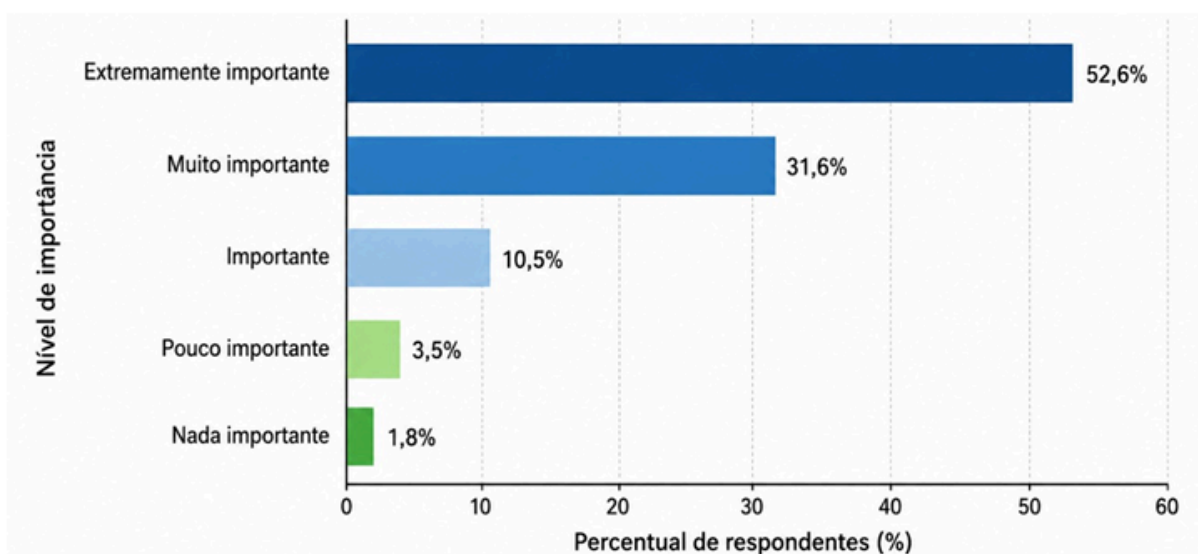
#### **4.5. Perspectivas Futuras e Transformação Digital da Construção Civil Regional**

Os resultados obtidos na pesquisa demonstram que a implementação do BIM vem sendo percebida pelos profissionais participantes como uma tendência crescente e praticamente irreversível no processo de transformação digital da construção civil. Mesmo diante das limitações identificadas quanto aos custos de

implantação, necessidade de capacitação e adaptação organizacional, os respondentes reconhecem que a metodologia tende a assumir papel cada vez mais estratégico nos processos de projeto, gerenciamento e execução de empreendimentos.

O Gráfico 8 apresenta a percepção dos participantes sobre a importância futura do BIM para o setor da construção civil.

**Gráfico 8.** Percepção sobre a importância futura do BIM na construção civil



Fonte: Os autores (2025)

Fonte: Os autores (2025)

Os resultados evidenciam forte percepção positiva dos participantes em relação ao futuro do BIM na construção civil. Conforme apresentado no Gráfico 8, 84,2% dos respondentes consideram o BIM muito importante ou extremamente importante para o futuro do setor, demonstrando elevado reconhecimento da metodologia como elemento estratégico da transformação digital da construção civil.

Esse resultado indica que os profissionais investigados percebem o BIM não apenas como ferramenta tecnológica complementar, mas como tendência estrutural em consolidação no setor. A elevada valorização da metodologia está associada às demandas crescentes por integração digital, compatibilização de projetos, aumento da produtividade e modernização dos processos construtivos.

Segundo Succar (2009), a maturidade BIM tende a evoluir progressivamente à medida que empresas, instituições de ensino e órgãos públicos ampliam sua integração digital e consolidam modelos colaborativos de produção.

A percepção positiva sobre o futuro do BIM também pode ser associada às políticas públicas voltadas à disseminação da metodologia no Brasil. A Estratégia BIM BR e a crescente exigência de modelagem digital em contratos públicos vêm ampliando a relevância da tecnologia no cenário nacional, estimulando empresas a investir em capacitação técnica e modernização dos processos internos.

De acordo com a CBIC (2021), a tendência é que o BIM deixe gradualmente de representar diferencial competitivo e passe a constituir requisito operacional básico para participação em determinados segmentos do mercado da construção civil. Nesse contexto, empresas que não acompanharem o avanço da transformação digital poderão enfrentar dificuldades relacionadas à competitividade, produtividade e adaptação às novas exigências do setor.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa refere-se à relação entre maturidade digital e percepção dos benefícios futuros da

metodologia. Os resultados sugerem que empresas com maior nível de adoção do BIM tendem a apresentar visão mais positiva sobre o potencial da transformação digital, especialmente em relação à integração de processos, gestão da informação e automação das atividades de projeto e planejamento.

Além disso, observa-se que os profissionais participantes associam o avanço do BIM não apenas à modelagem tridimensional, mas também à expansão de aplicações voltadas à compatibilização multidisciplinar, planejamento executivo, orçamento integrado e gestão do ciclo de vida das edificações. Essa percepção demonstra que a compreensão sobre o BIM vem se ampliando no contexto regional analisado, aproximando-se das discussões internacionais relacionadas à digitalização integrada da construção civil.

Entretanto, os resultados também indicam que a consolidação plena da transformação digital regional ainda depende da superação de limitações estruturais identificadas ao longo da pesquisa. A necessidade de investimento em treinamento profissional, ampliação da interoperabilidade entre plataformas e fortalecimento da cultura colaborativa permanece como desafio central para evolução da maturidade BIM nas empresas analisadas.

Nesse sentido, a pesquisa evidencia que a transformação digital da construção civil de Curitiba e Região Metropolitana ocorre de maneira gradual e heterogênea, coexistindo empresas em estágios distintos de maturidade tecnológica. Ainda assim, os resultados sugerem cenário favorável à expansão progressiva do BIM, impulsionado pela modernização do setor, pelas exigências de mercado e pela crescente valorização de processos digitais integrados na construção civil brasileira.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa permitiu analisar o processo de implementação do BIM em empresas da construção civil de Curitiba e Região Metropolitana, identificando os principais benefícios percebidos, os desafios enfrentados e o estágio de maturidade digital das organizações participantes. Os resultados obtidos demonstram que o BIM já se encontra inserido no contexto regional da construção civil, porém sua adoção ainda ocorre predominantemente de forma parcial e heterogênea.

Os objetivos da pesquisa foram atingidos, uma vez que foi possível identificar o nível de utilização da metodologia pelas empresas investigadas, compreender os principais fatores que dificultam sua implementação e analisar a percepção dos profissionais sobre os impactos da transformação digital no setor construtivo. A pesquisa também permitiu verificar que a utilização do BIM está associada principalmente à melhoria da compatibilização de projetos, redução de retrabalhos e aumento da eficiência operacional.

Os resultados evidenciam que a implementação plena da metodologia ainda depende da superação de limitações relacionadas aos custos de implantação, necessidade de capacitação técnica e adaptação organizacional das empresas. A predominância da adoção parcial do BIM demonstra que parte significativa das organizações ainda se encontra em estágio intermediário de maturidade digital, utilizando a metodologia principalmente em atividades de modelagem e compatibilização, sem integração completa entre planejamento, orçamento, execução e operação das edificações.

A pesquisa também demonstra que empresas com maior investimento em treinamento profissional tendem a apresentar percepção mais positiva sobre os benefícios da metodologia, indicando que a transformação digital da construção civil depende não apenas da aquisição de ferramentas tecnológicas, mas da integração entre capacitação, reorganização dos processos internos e fortalecimento da cultura colaborativa nas organizações.

Do ponto de vista teórico, o trabalho contribui para ampliar as discussões sobre maturidade digital e implementação do BIM no contexto brasileiro, especialmente em estudos voltados à realidade regional de pequenas e médias empresas da construção civil. A pesquisa também reforça a necessidade de aprofundamento das análises relacionadas à interoperabilidade, adaptação organizacional e consolidação da transformação digital no setor.

Em termos práticos, os resultados obtidos podem contribuir para que empresas, profissionais e instituições de ensino compreendam de forma mais clara os principais desafios associados à implementação do BIM, auxiliando na formulação de estratégias voltadas à capacitação técnica, modernização dos processos produtivos e ampliação da maturidade digital da construção civil regional.

Como limitação da pesquisa, destaca-se o tamanho reduzido da amostra e a utilização de amostragem não probabilística por conveniência, fatores que restringem a generalização estatística dos resultados. Além disso, a pesquisa concentrou-se em empresas localizadas em Curitiba e Região Metropolitana, não contemplando outros contextos regionais da construção civil brasileira.

Sugere-se que estudos futuros ampliem o número de participantes e investiguem comparativamente diferentes regiões e portes empresariais, além de aprofundarem análises relacionadas à interoperabilidade entre plataformas BIM, maturidade digital organizacional e impactos da implementação da metodologia na produtividade e sustentabilidade dos empreendimentos da construção civil.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AZHAR, Salman. Building Information Modeling (BIM): trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, Reston, v. 11, n. 3, p. 241-252, 2011.

BÖES, J. S. *Proposta de plano de implantação do BIM na indústria da construção civil*. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

BRASIL. Decreto nº 11.888, de 9 de janeiro de 2024. Institui a Estratégia Nacional BIM BR. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 19 maio 2025.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). *Guia de implementação do BIM na construção civil*. Brasília: CBIC, 2021.

CRUSCHEL, Roberto. Adoção e maturidade BIM: análise do setor da construção civil brasileira. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 1-20, 2019.

CRUZ, Marcelo; FIGUEIREDO, Ricardo. Desafios de interoperabilidade em ambientes BIM no Brasil. *Revista Tecnologia e Construção*, São

Paulo, v. 5, n. 2, p. 45-61, 2020.

DENG, Yi; WU, Jun; WANG, Xiaodong. Building Information Modeling for sustainability. *Automation in Construction*, Amsterdam, v. 103, p. 41-52, 2019.

EASTMAN, Chuck et al. *BIM handbook: a guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2018.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GENERAL SERVICES ADMINISTRATION (GSA). *BIM guide series 08: BIM for facility management*. Washington, DC: GSA, 2022.

LIU, Rui; LU, Weisheng; PENG, Yi. Minimizing waste through BIM-based design optimization. *Journal of Cleaner Production*, Amsterdam, v. 87, p. 183-191, 2015.

MICHEL, André. Capacitação e adoção do BIM: desafios e estratégias nas empresas brasileiras. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 15-32, 2023.

MÜLLER, Lucas; SOUSA, André. Resistência cultural na adoção de tecnologias digitais no setor da construção civil. *Revista de Engenharia e Inovação*, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 203-217, 2022.

OLIVEIRA, F. A. et al. Previsão da geração de resíduos na construção civil por meio da modelagem BIM. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 157-176, 2020.

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

VOLK, Rebekka; STENGEL, Julian; SCHULTMANN, Frank. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings - literature review and future needs. *Automation in Construction*, Amsterdam, v. 38, p. 109-127, 2014.

WON, Jonghoon; CHENG, Jack C. P.; LEE, Ghang. Quantification of construction waste prevented by BIM-based design validation: case studies in Korea. *Waste Management*, Oxford, v. 49, p. 170-180, 2016.

---

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Civil (Centro Universitário UNIFACEAR).

E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid:

<https://orcid.org/0009-0009-0098-5720>

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Civil (Centro Universitário UNIFACEAR).

E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid:

<https://orcid.org/0009-0003-3648-7471>

<sup>3</sup> Graduado em Engenharia Civil (Centro Universitário UNIFACEAR).

E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid:

<https://orcid.org/0009-0004-8461-1323>

<sup>4</sup> Especialista em Gerenciamento de Obras (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR). Engenheira Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Tecnóloga em Concreto (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR). Professora nos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil

(Centro Universitário UNIFACEAR). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1035-5312>

<sup>5</sup> Mestre em Engenharia da Construção Civil (Universidade Federal do Paraná – UFPR). Especialista em Engenharia de Avaliações de Bens e Perícias pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Especialista em Gestão Pública (UFPR). Especialista em Patrimônio Arquitetônico e Urbano (Unileya). Especialista em Topografia e Georreferenciamento (Faculdade FOCUS). Graduado em Arquitetura e Urbanismo (UFPR), Engenharia Civil (UFPR) e Engenharia de Produção (Centro Universitário UNIFACEAR). Coordenador dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil e Engenharia de Produção (Centro Universitário UNIFACEAR). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-0086-6415>

<sup>6</sup> Especialista em Fundações e Contenções pelo IDD - Educação Avançada (IDD) e especialista em Engenharia de Estruturas pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Graduado pelo Centro Universitário Vale do Iguaçu (Uniguaçu). Tem experiência nas áreas de engenharia civil, com ênfase em Estruturas de concreto armado e estruturas metálicas. Trabalha com elaboração de projetos de estruturais. Docente dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e de Engenharias do Centro Universitário UNIFACEAR. Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-2408-3484>