v7.n12.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A CONTRIBUIÇÃO DO BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PARA A COMPETITIVIDADE DE PEQUENAS EMPRESAS NO GERENCIAMENTO DE OBRAS

THE CONTRIBUTION OF BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) TO THE COMPETITIVENESS OF SMALL COMPANIES IN CONSTRUCTION MANAGEMENT

LA CONTRIBUCIÓN DEL BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) A LA COMPETITIVIDAD DE LAS PEQUEÑAS EMPRESAS EN LA GESTIÓN DE OBRAS

Henrique Nascimento de Souza Rodrigues[1], Diogo Ramon do Nascimento Brito[2], Mário Silva de Lucena[3]

https://doi.org/10.47820/recima21.v7i12.9826

PUBLICADO: 12/2026

RESUMO

A fragmentação da informação entre as etapas de projeto e execução é um problema recorrente na construção civil e tende a penalizar as empresas de pequeno porte, cujas margens estreitas pouco absorvem os custos do retrabalho. Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo analisar como o *Building Information Modeling* (BIM) pode contribuir para a competitividade de empresas de pequeno porte do setor da engenharia no gerenciamento de obras. Adotou-se uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo e exploratório, de abordagem qualitativa, desenvolvida a partir de cinco artigos selecionados no Portal de Periódicos CAPES e examinados pela técnica de análise de conteúdo. A literatura analisada sugere que o BIM pode contribuir para a compatibilização de projetos, para o controle do cronograma por meio do planejamento 4D, para a precisão dos orçamentos e para a colaboração entre equipes reduzidas, benefícios que, a depender da qualidade dos modelos e da organização dos processos, podem se traduzir em previsibilidade e cumprimento de prazos percebidos pelo cliente. Verificou-se, contudo, que o investimento inicial em tempo, capital e capacitação aparece como a principal barreira para esse perfil de empresa. Conclui-se que a vantagem competitiva tende a depender da incorporação do BIM como método de trabalho, e não da simples aquisição da tecnologia, aspecto relevante diante da exigência gradual do BIM em obras da administração pública federal. Por se tratar de revisão bibliográfica limitada a cinco publicações, os resultados têm alcance exploratório e não permitem estabelecer relação causal entre a adoção do BIM e o desempenho competitivo.

PALAVRAS-CHAVE: Building Information Modeling (BIM). Gerenciamento de obras. Empresas de pequeno porte. Competitividade.

ABSTRACT

The fragmentation of information between the design and execution stages is a recurring problem in civil construction and tends to penalize small-sized companies, whose narrow margins barely absorb the costs of rework. In this context, this study aimed to analyze how Building Information Modeling (BIM) can contribute to the competitiveness of small engineering firms in construction management. A descriptive and exploratory bibliographic study with a qualitative approach was carried out, based on five articles selected from the CAPES Journal Portal and examined through the content analysis technique.

The literature analyzed suggests that BIM may contribute to design coordination, to schedule control through 4D planning, to budget accuracy, and to collaboration among small teams,

[1] Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Ceuma, campus Imperatriz-MA.
[2] Graduado em Engenharia Civil (UFMA), mestre em Ciência dos Materiais (UFMA), docente no Instituto Federal do Maranhão, campus Imperatriz-MA.
[3] Especialista em Pavimentação e Restauração Rodoviária (UEMA), docente na Universidade Ceuma, campus Imperatriz-MA.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

benefits that, depending on model quality and process organization, may translate into predictability and adherence to deadlines perceived by clients. However, the initial investment in time, capital, and training appears as the main barrier for this profile of company. It is concluded that competitive advantage tends to depend on incorporating BIM as a working method rather than on the mere acquisition of the technology, an aspect that is relevant given the gradual requirement of BIM in federal public works in Brazil. As a bibliographic review limited to five publications, the findings are exploratory and do not allow causal relationships to be established between BIM adoption and competitive performance.

KEYWORDS: *Building Information Modeling (BIM). Construction management. Small-sized companies. Competitiveness.*

RESUMEN

La fragmentación de la información entre las etapas de proyecto y ejecución es un problema recurrente en la construcción y tiende a perjudicar a las pequeñas empresas, cuyos reducidos márgenes dejan poco margen para absorber los costos de los reprocesos. Ante este escenario, este estudio tuvo como objetivo analizar cómo el Building Information Modeling (BIM) puede contribuir a la competitividad de las pequeñas empresas del sector de la ingeniería en la gestión de obras. Se adoptó una investigación bibliográfica de carácter descriptivo y exploratorio, con enfoque cualitativo, desarrollada a partir de cinco artículos seleccionados en el Portal de Periódicos CAPES y examinados mediante la técnica de análisis de contenido. La literatura analizada sugiere que el BIM puede contribuir a la coordinación de proyectos, al control del cronograma mediante la planificación 4D, a la precisión de los presupuestos y a la colaboración entre equipos reducidos, beneficios que, según la calidad de los modelos y la organización de los procesos, pueden traducirse en previsibilidad y cumplimiento de plazos percibidos por el cliente. Se constató, sin embargo, que la inversión inicial en tiempo, capital y formación aparece como la principal barrera para este perfil de empresa. Se concluye que la ventaja competitiva tiende a depender de la incorporación del BIM como método de trabajo, y no de la simple adquisición de la tecnología, aspecto relevante ante la exigencia gradual del BIM en obras de la administración pública federal de Brasil. Por tratarse de una revisión bibliográfica limitada a cinco publicaciones, los resultados tienen alcance exploratorio y no permiten establecer relaciones causales entre la adopción del BIM y el desempeño competitivo.

PALABRAS CLAVE: *Building Information Modeling (BIM). Gestión de obras. Pequeñas empresas. Competitividad.*

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil convive, há décadas, com um problema historicamente apontado como entrave à sua produtividade: a fragmentação da informação (EASTMAN *et al.*, 2014). Projetos de arquitetura, estrutura e instalações costumam ser elaborados de forma separada e compatibilizados tardiamente, o que pode fazer com que conflitos só apareçam na obra, quando a correção já significa retrabalho, desperdício de material e atraso. Empresas de maior porte podem apresentar melhores condições financeiras e operacionais para absorver os custos decorrentes de retrabalho, embora essa capacidade varie conforme suas características organizacionais; para as empresas de pequeno porte, que tendem a operar com margens

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

estreitas e equipes reduzidas, cada erro de execução pode comprometer a saúde financeira de um contrato inteiro.

É nesse contexto que o *Building Information Modeling* (BIM), ou Modelagem da Informação da Construção, ganha relevância. O BIM constitui um conjunto de tecnologias e processos integrados que permite criar, utilizar e atualizar modelos digitais de uma construção de modo colaborativo, ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento (EASTMAN *et al.*, 2014). Ao reunir geometria, materiais, prazos e custos em uma base de dados única, a metodologia desloca a tomada de decisão para a fase de projeto, momento em que alterar uma solução tende a custar menos do que corrigi-la durante a obra.

Por muito tempo, o domínio dessas tecnologias pareceu restrito às grandes corporações, dado o investimento exigido em equipamentos, licenças e capacitação. Esse cenário, contudo, vem se modificando. A popularização de *softwares*, a disseminação de conhecimento técnico e a pressão por maior eficiência tornaram o BIM uma possibilidade concreta também para os pequenos escritórios de engenharia, o que pode ampliar suas possibilidades de participação no mercado. Persistem, contudo, dificuldades específicas para esse perfil de empresa, como o custo de licenças, equipamentos e capacitação e a reorganização dos processos de trabalho, temática que a literatura sobre BIM em pequenas e médias empresas discute ao tratar das barreiras e dos fatores de adoção (SAKA; CHAN, 2021).

No segmento da engenharia, as empresas de pequeno porte tendem a enfrentar condições estruturais que tornam o controle de custos e prazos ainda mais crítico. Operam, em geral, com capital de giro reduzido, equipes enxutas — nas quais um mesmo profissional pode acumular funções de projeto, orçamento e acompanhamento de obra — e menor capacidade de absorver perdas decorrentes de retrabalho ou de estimativas imprecisas. Nesse sentido, o levantamento do SEBRAE (2023), baseado em empresas mercantis brasileiras criadas entre 2017 e 2021 e com situação cadastral verificada ao final de 2022, indica que, em cinco anos, a taxa de sobrevivência das microempresas é de 74,3% e a das empresas de pequeno porte é de 78,6%, valores inferiores aos 83,4% observados entre as empresas de maior porte. Esses dados descrevem diferenças de sobrevivência entre portes empresariais, sem estabelecer relação com a adoção ou a ausência do BIM, e são utilizados aqui apenas como indício da maior vulnerabilidade financeira desse perfil de empresa. A discussão sobre o BIM é, portanto, pertinente, na medida em que ferramentas que parecem voltadas a grandes empreendimentos podem, em tese, contribuir também para a gestão de contratos de menor porte. Compreender esse contexto é essencial para avaliar em que medida a adoção da metodologia pode se traduzir em vantagem competitiva para esse perfil de empresa.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A esse movimento soma-se um fator regulatório. No Brasil, o Decreto Federal nº 10.306, de 2 de abril de 2020, estabeleceu a utilização do BIM na execução direta e indireta de obras e serviços de engenharia realizados pela administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM (BRASIL, 2020), com implementação gradual em três fases sucessivas a partir de 2021. A Estratégia BIM BR foi posteriormente atualizada pelo Decreto nº 11.888, de 22 de janeiro de 2024, que revogou o Decreto nº 9.983/2019 e dispôs sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM atualmente vigente (BRASIL, 2024). Cumpre delimitar que esse marco normativo se aplica à administração pública federal e não implica, por si só, obrigatoriedade para obras privadas ou para outros entes federativos. Ainda assim, ele pode tornar o BIM requisito ou critério de qualificação em parte das contratações públicas, nas quais as pequenas empresas frequentemente buscam oportunidades por meio de licitações, e deve ser distinguido, para fins de análise, da vantagem competitiva propriamente dita.

Diante desse panorama, delineia-se o problema que orienta este estudo: de que modo o BIM pode contribuir para a competitividade de empresas de pequeno porte do setor da engenharia no gerenciamento de obras? A literatura aponta escassez de estudos sobre BIM sob a perspectiva das pequenas e médias empresas (SAKA; CHAN, 2021) e, nos estudos reunidos para esta pesquisa, os ganhos do BIM no gerenciamento de obras são tratados predominantemente sob a ótica técnica, sem discussão específica sobre diferenciação competitiva. É essa lacuna que o estudo busca abordar, de forma exploratória. A investigação justifica-se pela conjugação de dois fatores: a possível maior vulnerabilidade financeira desse perfil de empresa diante de perdas, sugerida pelas menores taxas de sobrevivência em relação às empresas de maior porte, e a exigência gradual do BIM em contratações da administração pública federal.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo geral analisar como o BIM pode contribuir para a competitividade de empresas de pequeno porte do setor da engenharia no gerenciamento de obras. Como objetivos específicos, busca-se: (a) descrever os conceitos centrais da metodologia relevantes ao gerenciamento de obras, como as dimensões, o nível de desenvolvimento e a interoperabilidade; (b) identificar, nos estudos selecionados, os ganhos do BIM na compatibilização de projetos, no planejamento 4D, no orçamento e na colaboração entre equipes; (c) discutir de que modo esses ganhos podem se relacionar à diferenciação competitiva, nos limites das evidências disponíveis nos estudos selecionados; e (d) examinar as barreiras de implantação enfrentadas pelas empresas de pequeno porte. Parte-se do entendimento de que o valor estratégico da metodologia não reside na ferramenta em si, mas na forma como ela é incorporada à rotina de trabalho da empresa.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Para tanto, adotou-se uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, na qual os estudos selecionados foram examinados pela técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), organizada nas etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Essa escolha metodológica buscou identificar convergências e divergências entre os autores quanto aos ganhos de competitividade proporcionados pelo BIM, sustentando a discussão desenvolvida ao longo do artigo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Dimensões do BIM

A literatura organiza o BIM em diferentes dimensões, que correspondem a camadas de informação progressivamente incorporadas ao modelo ao longo do ciclo de vida do empreendimento. A dimensão 3D refere-se à modelagem geométrica e à representação espacial do objeto; a 4D acrescenta a variável tempo, vinculando o modelo ao planejamento e ao sequenciamento das atividades; e a 5D associa os dados de custo, permitindo a produção de orçamentos e a extração de quantitativos diretamente do modelo (FREITAS; PEDREIRO, 2023; MEIRELES *et al.*, 2024). As dimensões superiores estendem a metodologia à fase de uso da edificação, embora as fontes não sejam unânimes quanto ao seu conteúdo, conforme sintetiza o Quadro 1: enquanto alguns autores associam a 6D à sustentabilidade e a 7D ao acompanhamento e à gestão das instalações (GENUINO; FERREIRA, 2019), outros vinculam a 6D à análise energética e a 7D à gestão de instalações (FREITAS; PEDREIRO, 2023), ou ainda relacionam a 6D à manutenção e a 7D à sustentabilidade (MEIRELES *et al.*, 2024). Essa variação evidencia que a padronização das dimensões mais avançadas ainda está em construção no campo, ao passo que as dimensões 3D, 4D e 5D — justamente as mais relevantes para o gerenciamento de obras — apresentam definição consolidada.

Quadro 1. Dimensões do BIM segundo diferentes fontes

Dimensão	**Genuino e Ferreira (2019)**	**Freitas e Pedreiro (2023)**	**Meireles *et al.* (2024)**
3D	Estudos volumétricos	Visualização e fabricação	Representação espacial
4D	Compatibilização e planejamento	Planejamento e sequenciação	Vínculo com o cronograma
5D	Estimativas de custo	Produção de orçamento	Vínculo de dados de custo
6D	Sustentabilidade	Análise de energia	Manutenção
7D	Acompanhamento	Gestão de instalações	Sustentabilidade

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base nas fontes analisadas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

2.2. Nível de Desenvolvimento (LOD)

Diretamente ligado à qualidade da informação contida no modelo está o conceito de LOD (*Level of Development*, ou Nível de Desenvolvimento), classificação criada pelo Instituto Americano de Arquitetos (AIA) para organizar as etapas e fases de um projeto em BIM (GENUINO; FERREIRA, 2019). O LOD é comumente dividido em cinco níveis: o LOD 100, correspondente a massas e estudos volumétricos; o LOD 200, voltado a análises preliminares de disciplinas específicas, como a estrutural; o LOD 300, referente ao nível de projeto e execução; o LOD 400, destinado à fabricação e montagem; e o LOD 500, associado à operação e à manutenção da edificação (GENUINO; FERREIRA, 2019), sem que a associação entre cada nível e determinadas disciplinas ou fases de projeto seja exclusiva, pois a classificação deve ser lida segundo a finalidade de representação e a confiabilidade das informações. Cabe distinguir, conforme alertam Meireles *et al.* (2024), o Nível de Detalhamento — relativo à quantidade de detalhe graficamente incluída — do Nível de Desenvolvimento, que diz respeito ao grau de confiabilidade das informações associadas à geometria. Essa diferença é decisiva, pois um modelo visualmente detalhado não é, necessariamente, um modelo confiável; há ainda níveis intermediários, como o LOD 350, empregado quando se busca maior precisão na coordenação entre disciplinas (MEIRELES *et al.*, 2024).

2.3. Interoperabilidade e ambiente colaborativo

Outro conceito central à metodologia é a interoperabilidade, definida como a capacidade de transferir dados entre diferentes *softwares* de modo que estes contribuam conjuntamente para uma mesma atividade (MEIRELES *et al.*, 2024). Essa propriedade reduz a necessidade de replicar manualmente informações já inseridas no modelo, podendo automatizar processos e reduzir a ocorrência de erros. Como o emprego de um único *software* para todas as disciplinas tenderia a gerar monopólios e restringir a escolha dos profissionais, a indústria adotou o IFC (*Industry Foundation Classes*) como formato neutro de troca de dados (MEIRELES *et al.*, 2024). Por ser um padrão público e de aceitação internacional, o IFC é o modelo de dados mais utilizado para o intercâmbio de informações entre diferentes plataformas, embora possam ocorrer perdas ou inconsistências de dados conforme a compatibilidade entre programas, versões e procedimentos de exportação. É por meio desse formato que projetos elaborados em diferentes programas podem ser reunidos em um arquivo único, ou federado, para análises integradas — como na organização de modelos exportados do Revit para o Navisworks descrita por Genuino e Ferreira (2019).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Mais do que uma questão técnica, a interoperabilidade sustenta o ambiente colaborativo que caracteriza o BIM. Freitas e Pedreiro (2023) ressaltam que se trata de uma forma aberta e comum de compartilhar partes do projeto, garantindo que todos os envolvidos estejam cientes do que está sendo feito e evitando erros que passariam despercebidos em comunicações verbais ou registradas em papel. Esse potencial, contudo, esbarra na realidade de mercado. Pesquisas citadas por Meireles *et al.* (2024) indicam que, em alguns contextos, menos de 5% dos profissionais efetivamente compartilham informações de *softwares* BIM com os demais participantes do projeto. No Brasil, a falta de treinamento e a resistência das empresas em investir tempo e capital dificultam o aproveitamento pleno desse ambiente colaborativo — barreira que, como se verá, tende a ser mais sensível para as empresas de pequeno porte.

2.4. Empresas de pequeno porte: enquadramento legal

Para situar o objeto deste estudo, é necessário precisar o que se entende por empresa de pequeno porte. No Brasil, a Lei Complementar nº 123/2006, que instituiu o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, adota como critério a receita bruta anual: enquadra-se como microempresa aquela que aufere até R$ 360 mil por ano e, como empresa de pequeno porte, aquela cuja receita bruta anual é superior a esse valor e igual ou inferior a R$ 4,8 milhões (BRASIL, 2006). Indo além de uma simples classificação tributária, o estatuto assegura a esses empreendimentos tratamento diferenciado e favorecido, inclusive nas contratações públicas, com benefícios como o critério de desempate em favor da pequena empresa e prazos para regularização de documentação fiscal (BRASIL, 2006). Esse amparo legal pode ser relevante para empresas do setor da construção que atuam em contratações públicas.

2.5. Competitividade e vantagem competitiva

A competitividade empresarial é tratada, na literatura de estratégia, a partir da capacidade de a empresa criar e sustentar um desempenho superior em relação aos concorrentes. Para Porter (1989), a vantagem competitiva decorre, em essência, do valor que a empresa consegue criar para o comprador, seja por custos menores, seja por diferenciação, e é construída pelas atividades que a empresa executa em sua cadeia de valor. Sob a perspectiva baseada em recursos, Barney (1991) sustenta que a vantagem competitiva sustentada depende de recursos valiosos, raros, de difícil imitação e insubstituíveis, o que sugere que a mera disponibilidade de uma tecnologia acessível a todos os concorrentes não garante, por si só, diferenciação duradoura.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Aplicada ao objeto deste estudo, essa discussão permite distinguir dois planos: o dos benefícios operacionais do BIM, como a antecipação de conflitos, o controle de cronograma e a extração de quantitativos, e o das vantagens competitivas, que dependem de esses benefícios serem percebidos e valorizados pelos contratantes e de serem incorporados aos processos e às competências da empresa. Os estudos analisados tratam predominantemente do primeiro plano; a relação com o segundo é, nesta pesquisa, objeto de interpretação e discussão, e não de comprovação empírica.

3. METODOLOGIA

O estudo teve como propósito analisar de que maneira a adoção da metodologia BIM pode contribuir para o aprimoramento do gerenciamento de obras e para a competitividade de empresas de pequeno porte do setor da engenharia. Tratou-se de uma revisão bibliográfica qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, com seleção intencional de publicações em periódicos indexados.

O cenário da pesquisa delimitou-se ao ambiente virtual do Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), uma das principais bibliotecas virtuais de produção científica nacional e internacional. Como o portal reúne diferentes bases e coleções e não constitui, por si só, uma base de dados única, registra-se que a coleta foi realizada por meio da busca integrada por assunto do próprio Portal de Periódicos CAPES, abrangendo simultaneamente as coleções indexadas de acesso aberto (tais como SciELO Brasil e DOAJ) e os periódicos nacionais e internacionais disponibilizados na plataforma. A coleta de dados foi realizada em abril de 2026, utilizando-se o cruzamento dos descritores “construção”, “obra” e “BIM”, na área de consulta. Foram aplicados os seguintes filtros: publicações nos idiomas português e inglês, do tipo artigo, em acesso aberto, com texto completo disponível e publicadas entre 2015 e 2026, a fim de garantir atualidade tecnológica ao estudo. A busca resultou em 84 registros.

A seleção dos estudos ocorreu em etapas: (1) busca e aplicação dos filtros, que resultou em 84 registros; (2) leitura de títulos e resumos, para identificar temas aderentes à proposta; (3) leitura do texto completo, com 79 artigos excluídos, e (4) seleção final de cinco artigos, identificados no Quadro 2. Como critério de inclusão, consideraram-se publicações aderentes ao tema do estudo, isto é, o BIM aplicado ao planejamento e ao gerenciamento de obras, disponíveis em texto completo e nos idiomas e no período indicados. Como critério de exclusão no quesito conteúdo, foram desconsiderados artigos que abordavam aspectos específicos em demasia,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

como gestão de resíduos e gestão de segurança do trabalho. O motivo de exclusão dos 79 registros não incluídos foi o distanciamento temático em relação ao foco do estudo.

A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa. Para a extração das informações, os artigos foram catalogados em uma matriz de síntese, na qual foram categorizados os seguintes eixos temáticos: a) ferramentas BIM acessíveis a pequenos escritórios; b) impactos na redução de custos e prazos; c) barreiras culturais e financeiras para a implementação; d) competitividade e diferenciação no mercado. As informações extraídas de cada artigo (método, objeto de estudo, principais resultados e limitações) estão sintetizadas no Quadro 3, o que permite diferenciar achados empíricos de interpretações formuladas pelos próprios autores e por este estudo.

Para o tratamento dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2016), organizada em três etapas: 1) pré-análise, com leitura flutuante dos artigos selecionados e organização do material para formular indicadores; 2) exploração do material, em que foram identificados recortes textuais (unidades de registro temáticas) referentes aos benefícios operacionais do BIM, às barreiras de implantação e aos potenciais ganhos competitivos e agrupados nas categorias temáticas descritas acima; e 3) tratamento dos resultados e interpretação, com a comparação das convergências e divergências entre os autores quanto ao ganho de competitividade. Para favorecer a consistência da interpretação, realizou-se a releitura sistemática dos trechos classificados na matriz de síntese e a revisão conjunta das categorias temáticas entre os autores e os orientadores.

Uma vez que se tratou de uma pesquisa bibliográfica, a delimitação do estudo não recaiu sobre um público-alvo humano ou cenário geográfico específico, mas sim sobre o universo informacional disponível no portal de periódicos supracitado. A seleção intencional permitiu concentrar a análise em publicações consideradas pertinentes ao problema investigado, reconhecendo-se as limitações decorrentes desse procedimento, como a restrição a uma única plataforma de busca, o número reduzido de estudos e a possibilidade de viés de seleção. Considerando a abrangência do tema e o período de busca (2015 a 2026), a amostra de cinco artigos corresponde às publicações que atenderam integralmente aos critérios de elegibilidade após a leitura na íntegra e que apresentavam aderência direta ao problema de pesquisa; tem, portanto, caráter exploratório e não pretende representar a totalidade da produção sobre o assunto.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Quadro 2. Artigos analisados

Ano	Título do artigo	Revista	Autores
2015	Avaliação de estratégias para representação e análise do planejamento e controle de obras utilizando modelos BIM 4D	Ambiente Construído	Brito, D. M. de; Ferreira, E. de A. M.
2019	BIM 4D no planejamento de obras: detalhamento, benefícios e dificuldades	PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção	Silva, P. H. da; Crippa, J.; Scheer, S.
2019	Análise da concepção de um planejamento de uma obra residencial utilizando a modelagem da informação da construção – BIM	Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento	Genuino, I. da S.; Ferreira, B. G.
2023	Controle de cronograma de obra utilizando um modelo BIM 4D	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	Freitas, R. S.; Pedreiro, M. R. de M.
2024	Impactos da metodologia BIM no planejamento e gerenciamento de empreendimentos	Revista de Gestão e Secretariado	Meireles, H. A.; Galvão, S. P.; Ferreira Júnior, J. T.; Véras, J. C.; Borgatto, A. V. A.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Quadro 3. Caracterização dos estudos selecionados

Estudo	Método e objeto de estudo	Principais resultados	Limitações para o problema desta pesquisa
Brito e Ferreira (2015)	Revisão bibliográfica, estudo de caso em um empreendimento e questionário digital aplicado a profissionais do setor, com o objetivo de avaliar estratégias de representação e análise do planejamento e controle de obras com modelos BIM 4D.	Graus de importância e aplicabilidade das estratégias avaliadas (como o uso de cores para diferenciar atividades e a simulação dos cronogramas planejado e realizado em tela dividida), estratificados por nível de conhecimento em BIM, formação, área de atuação e grau acadêmico.	Resultados baseados na percepção de profissionais e em um estudo de caso; o resumo não indica foco em pequenas empresas nem avaliação da percepção de clientes.
Silva, Crippa e Scheer (2019)	Revisão sistemática da literatura sobre o uso do BIM 4D no planejamento e controle de obras.	Identificação do sequenciamento de atividades para o planejamento e controle de obras baseado em BIM e do ferramental associado; benefícios (diretrizes de otimização do processo tradicional e redução de retrabalho por interoperabilidade, integração de comunicação e simulação do processo construtivo) e dificuldades (implementação e modelagem 3D intensa com integração disciplinada ao cronograma).	Síntese de estudos de contextos diversos; o resumo não indica foco em pequenas empresas nem avaliação de competitividade.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Estudo	Método e objeto de estudo	Principais resultados	Limitações para o problema desta pesquisa
Genuino e Ferreira (2019)	Estudo de caso: planejamento de uma residência unifamiliar de 80 m² em Aliança (TO), com projetos em CAD 2D remodelados em BIM e integrados a um cronograma.	Estrutura analítica com 256 dias úteis de execução; identificação de incompatibilidades entre disciplinas por *Clash Detection*; geração automática de quantitativos de materiais por etapa da obra.	Um único caso, de edificação de pequeno porte; os resultados não permitem generalização nem inferências diretas sobre competitividade.
Freitas e Pedreiro (2023)	Revisão bibliográfica de natureza descritiva sobre a quarta dimensão do BIM (4D), abordando conceito, histórico, interoperabilidade, arcabouço regulatório (Decreto nº 10.306/2020), aplicabilidade no planejamento, usos e benefícios.	Benefícios como redução de tempo e detecção de imprevistos ou erros de execução; necessidade de investimento inicial, plano de implantação, treinamento de equipe e definição de padrões.	Natureza predominantemente descritiva; sem evidência empírica própria identificada no resumo e sem foco em pequenas empresas.
Meireles *et al.* (2024)	Revisão bibliográfica (seleção de livros, artigos, dissertações, normas e documentos publicados entre 2005 e 2020, adotando como critério o maior número de citações e relevância técnica) para avaliar a evolução histórica do BIM, a padronização normativa e seus impactos no planejamento e gerenciamento de empreendimentos.	Discussão sobre nível de desenvolvimento (LOD), interoperabilidade e ambiente colaborativo; menção a pesquisas segundo as quais, em alguns contextos, menos de 5% dos profissionais compartilham informações de *softwares* BIM; referência ao Decreto nº 10.306/2020.	Revisão narrativa/bibliográfica sem protocolo sistemático explícito de busca, com recorte temporal encerrado em 2020 e sem investigação empírica própria ou foco específico em pequenas empresas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base nos resumos e nos textos dos artigos analisados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados indicam que o BIM pode atuar como ferramenta de apoio ao gerenciamento de obras. A leitura analítica das fontes sugere que o valor estratégico desse apoio para a empresa de pequeno porte não está nos recursos isoladamente, mas na forma como eles são incorporados aos processos de trabalho. Cabe distinguir, nesta seção, os benefícios técnicos documentados nos estudos (como a antecipação de conflitos, o controle de cronograma e a extração de quantitativos) das vantagens competitivas, que constituem inferências desta pesquisa, uma vez que os estudos selecionados não avaliaram diretamente o desempenho competitivo de pequenas empresas nem a percepção dos clientes.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Para sintetizar essa diferença, o Quadro 4 contrasta o processo tradicional, baseado em projetos bidimensionais, com o processo apoiado na metodologia BIM, em critérios relacionados à competitividade da empresa de pequeno porte. Os benefícios do BIM são apresentados como possibilidades condicionadas à qualidade dos modelos, à maturidade tecnológica da empresa e à organização dos processos, reconhecendo-se que práticas convencionais de compatibilização de projetos também podem identificar conflitos antes da execução.

Quadro 4. Comparativo entre o processo tradicional (2D) e o processo BIM

Critério	Processo tradicional (2D)	Processo BIM
Detecção de conflitos	Conflitos podem ser identificados tardiamente, durante a execução, quando a compatibilização convencional é limitada, gerando demolição e retrabalho	Potencial de identificação na fase virtual, por *Clash Detection*, antes do início da obra, conforme a qualidade dos modelos
Geração de orçamento	Levantamento manual de quantitativos, sujeito a erros e a aditivos	Extração de quantitativos a partir do modelo paramétrico, com necessidade de conferência e validação
Comunicação entre disciplinas	Repasse de informações por meios verbais e documentos separados, com risco de falhas	Banco de dados único, com possibilidade de atualização entre as disciplinas, condicionada à integração e à gestão da informação
Visualização do cronograma	Representação em gráfico de Gantt, de leitura menos intuitiva para quem não é da área	Simulação 4D em linha do tempo, que pode facilitar a compreensão do cronograma pelo cliente
Percepção do cliente final	Prazos e custos sujeitos a imprevistos	Potencial de maior previsibilidade de prazos e custos, a ser confirmado por estudos que avaliem a percepção dos contratantes

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base em Genuino e Ferreira (2019) e Brito e Ferreira (2015).

4.1. Construção virtual e redução do retrabalho

A função *Clash Detection* descrita por Genuino e Ferreira (2019) e a lógica de “construir duas vezes” descrita por Freitas e Pedreiro (2023) indicam um ganho técnico que pode ter repercussões além da gestão interna da obra. Quando a compatibilização depende apenas de projetos em 2D, incompatibilidades, como a existente entre uma tubulação hidráulica e um eletroduto, podem ser percebidas apenas durante a execução, situação em que a correção implica demolição, compra emergencial e atraso. A empresa que utiliza adequadamente o BIM pode identificar e solucionar incompatibilidades na fase de projeto, com custos potencialmente inferiores aos decorrentes de correções durante a execução, ainda que essa solução envolva tempo de profissionais, coordenação e revisão dos modelos. Para o pequeno empreiteiro, com margem estreita, essa antecipação pode ter relevância para a preservação do resultado

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

financeiro do contrato. Como inferência desta pesquisa, o cumprimento de prazos e a redução de alterações orçamentárias podem contribuir para a reputação organizacional e para a percepção de confiabilidade pelos contratantes; os estudos analisados, contudo, não avaliaram diretamente essa percepção.

Um exemplo concreto desse potencial é apresentado por Genuino e Ferreira (2019), que aplicaram a metodologia ao planejamento de uma residência unifamiliar de 80 m² localizada em Aliança, no estado do Tocantins. Os projetos, originalmente elaborados pelo método tradicional CAD 2D, foram remodelados na plataforma BIM e integrados a um cronograma que resultou em uma estrutura analítica de 256 dias úteis de execução. A partir da função *Clash Detection*, os autores identificaram incompatibilidades entre as disciplinas — a exemplo de conflitos entre instalações hidrossanitárias e elétricas — que, no fluxo tradicional, só seriam percebidas durante a obra. Esse caso ilustra o potencial de antecipação de conflitos em um empreendimento de pequeno porte. Cabe ressaltar, contudo, que se trata de um único caso e que a relação entre essa antecipação e a margem de lucro de uma empresa de pequeno porte constitui inferência desta pesquisa, e não resultado demonstrado pelos autores.

4.2. Planejamento 4D e controle de cronograma

O BIM 4D, ao integrar o modelo tridimensional à dimensão temporal (SILVA; CRIPPA; SCHEER, 2019), e o monitoramento do planejado versus realizado, viabilizado por ferramentas como o Navisworks (BRITO; FERREIRA, 2015), costumam ser tratados como recursos de controle interno. Contudo, é possível extrair deles uma leitura voltada à competitividade: o cronograma visual pode funcionar como meio de comunicação com o contratante. Empresas que se valem de planilhas e relatos verbais para prestar contas ao cliente podem encontrar maior dificuldade de comunicar o andamento da obra a quem não é da área, ao passo que a simulação 4D permite apresentar o avanço em uma linha do tempo mais acessível. Considerando que a confiança do cliente quanto ao cumprimento de prazos pode ser um fator relevante na contratação, essa visualização pode constituir um argumento de apoio à proposta da empresa, o que, contudo, não foi verificado empiricamente nos estudos analisados.

4.3. Precisão em orçamentos e quantitativos

A extração automática de quantitativos a partir do modelo (GENUINO; FERREIRA, 2019) é um aspecto com possível repercussão na competitividade, pois a elaboração orçamentária constitui um dos elementos relevantes para a decisão de contratação. Orçamentos elaborados por contagem manual estão sujeitos a erros que podem se revelar tardiamente, gerando prejuízo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

absorvido pela empresa ou aditivos que afetam a confiança do cliente. O orçamento derivado do modelo paramétrico, baseado na geometria e nos materiais efetivamente projetados, pode reduzir essa margem de erro e contribuir para uma proposta tecnicamente fundamentada. Requer, contudo, um olhar crítico: a precisão do quantitativo depende da qualidade do modelo de projeto que o origina, e um modelo mal construído ou com baixo nível de desenvolvimento (LOD) produz números igualmente frágeis, o que desloca o diferencial da ferramenta para a competência de quem a opera.

No estudo de caso da residência de 80 m², Genuino e Ferreira (2019) observaram que, uma vez o modelo corretamente carregado com as informações do processo construtivo, foi possível gerar automaticamente as tabelas de quantitativos de materiais para qualquer etapa da obra, independentemente da fase analisada. Essa automação reduz a contagem manual, embora permaneça necessária a conferência dos quantitativos e a validação das informações utilizadas no orçamento, e pode manter o orçamento sincronizado com eventuais alterações de projeto, quando há integração adequada entre as disciplinas. Para a empresa de pequeno porte, esse recurso pode significar orçar com agilidade e com menor risco de subdimensionar materiais — fator que, além de proteger a margem, pode transmitir ao cliente a imagem de uma proposta tecnicamente fundamentada.

4.4. Destaque no mercado e conformidade legal

No campo regulatório, o argumento competitivo conta com respaldo normativo, ainda que restrito. Conforme Meireles *et al.* (2024), o Decreto Federal nº 10.306/2020 instituiu a utilização gradual do BIM em obras e serviços de engenharia da administração pública federal, com fases de implementação previstas até 2028. Posteriormente, o Decreto nº 11.888/2024 atualizou a Estratégia BIM BR, revogando o Decreto nº 9.983/2019, sem revogar o Decreto nº 10.306/2020 (BRASIL, 2024). Essa delimitação é relevante: a exigência regulatória aplica-se a órgãos e entidades específicos e não equivale a obrigatoriedade para todas as obras públicas brasileiras, tampouco para obras privadas. Importa também distinguir exigência regulatória, incentivo institucional e vantagem competitiva: para as empresas que pretendem contratar com a administração pública federal, o domínio do BIM pode se tornar requisito de participação, o que o aproxima de condição de acesso ao mercado, e não de diferencial. Há, ainda, uma tensão: esse horizonte regulatório pode pressionar o pequeno empresário a investir antes de ter demanda consolidada que justifique o gasto, o que torna a decisão de investir uma aposta sob incerteza. O destaque institucional associado à imagem de modernidade é um possível benefício,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

mas é a exigência legal que confere a essa decisão um caráter de necessidade, e não apenas de escolha estratégica.

Há indícios de que parte desses benefícios é reconhecida por contratantes. Em pesquisa da McGraw Hill Construction (2014 apud GENUINO; FERREIRA, 2019), realizada junto a contratantes nos nove maiores mercados mundiais da construção, os entrevistados associaram ao uso do BIM benefícios como a redução de erros e omissões, a diminuição do retrabalho, a melhora na imagem da empresa, o melhor controle e previsibilidade dos custos e a redução da duração total do projeto. Vários desses benefícios — imagem institucional, previsibilidade de custos e cumprimento de prazos — coincidem com atributos que podem ser ponderados pelo contratante ao decidir por uma empresa. Por se tratar de pesquisa de alcance internacional, citada de forma secundária e sem recorte específico para pequenas empresas, o dado deve ser interpretado como indício, e não como demonstração de que o BIM gere vantagem competitiva para esse perfil de empresa.

4.5. Colaboração e interoperabilidade

A centralização das informações em um arquivo base — o projeto — que reduz canais de comunicação e propaga automaticamente as alterações entre disciplinas (GENUINO; FERREIRA, 2019), pode ser adequada à realidade da empresa de pequeno porte, na qual um mesmo profissional frequentemente acumula funções. A interoperabilidade pode compensar, em parte, a limitação de pessoal, tornando a operação mais direta. Cabe, no entanto, reconhecer o reverso: a mesma centralização cria dependência do fluxo digital e da disciplina de uso. Em uma equipe enxuta e sem padronização de processos, o arquivo único pode se tornar ponto único de falha, e a ausência de um responsável pela governança do modelo pode comprometer justamente a colaboração que se pretendia ganhar.

4.6. Síntese dos eixos e barreiras de implantação

O Quadro 5 faz uma síntese dos cinco eixos analisados, relacionando cada recurso da metodologia ao ganho competitivo potencial que ele pode proporcionar à empresa de pequeno porte, inferido a partir das fontes que o sustentam.

Quadro 5. Síntese dos eixos de análise e seus ganhos competitivos potenciais

Eixo	**Ganho competitivo potencial (inferido)**	**Fontes**
Construção virtual	Potencial de antecipação de conflitos, com possível redução de retrabalho	Genuino e Ferreira (2019); Freitas e Pedreiro (2023)

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Eixo	Ganho competitivo potencial (inferido)	Fontes
Planejamento 4D	Cronograma visual que pode favorecer a comunicação e a transparência junto ao cliente	Silva, Crippa e Scheer (2019); Brito e Ferreira (2015)
Orçamentos e quantitativos	Potencial de maior precisão na proposta ao contratante, condicionado à qualidade do modelo	Genuino e Ferreira (2019)
Conformidade legal	Possível adequação a exigências em contratações da administração pública federal, conforme o cronograma do Decreto nº 10.306/2020	Meireles *et al.* (2024); Brasil (2020)
Colaboração	Potencial de eficiência com equipes reduzidas, condicionado à governança do modelo	Genuino e Ferreira (2019)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A leitura paralela das fontes revela uma tensão que perpassa o tema. Os estudos analisados destacam, em geral, os benefícios do BIM para o planejamento e o gerenciamento de obras, mas também apontam contrapartidas: Freitas e Pedreiro (2023) indicam a necessidade de investimento inicial de tempo e capital, plano de implantação consistente, treinamento de equipe e definição de padrões como o nível de desenvolvimento (LOD), já discutido anteriormente, e Silva, Crippa e Scheer (2019) identificam, entre as principais dificuldades, o processo de implementação e o trabalho intenso de modelagem 3D e de integração disciplinada com o cronograma. Esse quadro sugere um possível paradoxo: o recurso que se apresenta como potencial fator de diferenciação para a pequena empresa pode ser também aquele que impõe barreiras proporcionalmente maiores a ela, por dispor de menos caixa e de menor folga para ausentar a equipe das atividades produtivas durante o aprendizado. As dificuldades podem ser agrupadas em aspectos financeiros (licenças, equipamentos e capacitação), tecnológicos (interoperabilidade e qualidade dos modelos) e organizacionais (padronização de processos e governança da informação); os estudos selecionados, contudo, não as detalham para o caso específico das pequenas empresas, o que constitui limitação desta pesquisa. Sobre o tema, Saka e Chan (2021) sistematizam barreiras, benefícios e fatores de adoção do BIM em pequenas e médias empresas. Reconhecer essa tensão delimita o alcance da discussão: os estudos sugerem que o BIM não diferencia automaticamente quem o adquire, e que eventual vantagem competitiva tende a depender de sua implantação estruturada e de sua incorporação aos processos e às competências da empresa (BARNEY, 1991).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho partiu de uma questão recorrente na gestão de obras: como uma empresa de pequeno porte pode utilizar o BIM para ampliar sua competitividade no gerenciamento de obras. A análise dos cinco estudos selecionados sugere que a resposta não está na tecnologia tomada isoladamente, mas na maneira como ela é incorporada à rotina e à cultura de trabalho da empresa. A adoção isolada da tecnologia não assegura diferenciação competitiva, sendo necessária sua integração aos processos organizacionais e às competências técnicas da empresa.

Os achados indicam um conjunto de benefícios potenciais que podem se reforçar mutuamente. A antecipação de conflitos entre disciplinas ainda na fase virtual pode reduzir o retrabalho no canteiro; a integração do modelo ao cronograma pode tornar o avanço da obra mais visível e mensurável; a extração de quantitativos a partir do modelo pode conferir maior precisão ao orçamento, desde que validada; e a centralização das informações pode sustentar a colaboração em equipes enxutas. Tomados em conjunto, esses recursos podem favorecer maior previsibilidade na gestão das obras, embora a magnitude desse efeito dependa da qualidade dos modelos, da maturidade tecnológica e da organização dos processos, e varie entre empresas com diferentes níveis de maturidade digital.

Nessa perspectiva, o ganho técnico pode se converter em diferencial de mercado. O cliente final raramente avalia a sofisticação do *software* empregado, mas pode perceber seus efeitos, como o prazo cumprido, a menor incidência de surpresas no orçamento e o andamento da obra conforme o combinado. Tais fatores podem contribuir para a reputação da empresa e para a percepção de confiabilidade pelos contratantes. Para a pequena empresa, que frequentemente disputa contratos com forte peso do preço, o BIM pode abrir a possibilidade de competir também por confiabilidade, desde que os benefícios sejam efetivamente obtidos e comunicados; essa hipótese, contudo, não foi verificada empiricamente nesta pesquisa.

Esse caminho, contudo, não se percorre sem custo. A implantação exige investimento de tempo, capital e treinamento, além da definição de padrões de trabalho como o nível de desenvolvimento (LOD). Trata-se justamente do ponto mais sensível para quem dispõe de menos caixa e de menor folga para afastar a equipe das atividades produtivas durante a curva de aprendizado. Há, portanto, uma possível tensão: o mesmo recurso com potencial de contribuir para a diferenciação da pequena empresa pode ser também o que impõe barreiras proporcionalmente maiores a ela. A vantagem competitiva, por isso, tende a depender menos da simples aquisição da tecnologia e mais de sua transformação em método de trabalho.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cabe reconhecer as limitações deste estudo. Tratou-se de revisão bibliográfica baseada em cinco publicações, selecionadas intencionalmente em uma única plataforma de busca e sem investigação empírica própria, o que restringe a generalização dos resultados e impede estabelecer relações causais entre a adoção do BIM e o desempenho competitivo das pequenas empresas. Além disso, os estudos analisados concentram-se no planejamento e no gerenciamento de obras e não avaliam diretamente a percepção de clientes, a participação de mercado ou a lucratividade das empresas. Em razão do caráter exploratório da pesquisa, as conclusões devem ser entendidas como hipóteses para investigações futuras.

Como sugestão para estudos futuros, seria proveitoso acompanhar em campo casos reais de pequenas empresas brasileiras ao longo de um processo de implantação, medindo em números a redução de retrabalho, o tempo de retorno do investimento e as dificuldades concretas enfrentadas pelas equipes. Sugere-se ainda investigar estratégias graduais de implantação do BIM em pequenas empresas, os custos de licenciamento e capacitação, o uso do padrão IFC e de ambientes comuns de dados, a aplicação da série ABNT NBR ISO 19650 à gestão da informação e estudos de caso brasileiros envolvendo microempresas e empresas de pequeno porte.

Ainda assim, o material reunido permite uma conclusão exploratória: a literatura analisada sugere que o BIM, quando adequadamente implantado, pode contribuir para que a empresa de pequeno porte de engenharia amplie sua competitividade no gerenciamento de obras, desde que a metodologia seja assumida como mudança de processo, e não apenas como aquisição de ferramenta. Para esse perfil de empresa, trata-se de uma decisão estratégica sobre como deseja posicionar-se no mercado, cuja efetividade deve ser verificada em estudos empíricos futuros.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARNEY, Jay. Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991. DOI: 10.1177/014920639101700108.

BRASIL. Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm. Acesso em: 23 jun. 2026.

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do *Building Information Modelling* na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Disseminação do *Building Information Modelling* – Estratégia BIM BR. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10306.htm. Acesso em: 10 jun. 2026.

BRASIL. Decreto nº 11.888, de 22 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil – Estratégia BIM BR e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modelling* – Estratégia BIM BR. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d11888.htm. Acesso em: 17 nov. 2026.

BRITO, Douglas Malheiro de; FERREIRA, Emerson de Andrade Marques. Avaliação de estratégias para representação e análise do planejamento e controle de obras utilizando modelos BIM 4D. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 203-223, out./dez. 2015.

EASTMAN, Chuck; TEICHOLZ, Paul; SACKS, Rafael; LISTON, Kathleen. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014.

FREITAS, Rafael Santos; PEDREIRO, Marcelo Rodrigo de Matos. Controle de cronograma de obra utilizando um modelo BIM 4D. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 9, n. 10, p. 362-377, 1 nov. 2023.

GENUINO, Irismar da Silva; FERREIRA, Bárbara Gomes. Análise da concepção de um planejamento de uma obra residencial utilizando a modelagem da informação da construção – BIM. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, [S. l.], ano 4, v. 13, ed. 10, p. 34-52, 3 dez. 2019.

MEIRELES, Hygor Alves; GALVÃO, Simone Perruci; FERREIRA JÚNIOR, José Temístocles; VÉRAS, Juliana Claudino; BORGATTO, André Vinícius Azevedo. Impactos da metodologia BIM no planejamento e gerenciamento de empreendimentos. Revista de Gestão e Secretariado, São José dos Pinhais, v. 15, n. 3, p. 1-21, 14 mar. 2024.

PORTER, Michael E. Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

SAKA, Abdullahi B.; CHAN, Daniel W. M. Adoption and implementation of building information modelling (BIM) in small and medium-sized enterprises (SMEs): a review and conceptualization. Engineering, Construction and Architectural Management, v. 28, n. 7, p. 1829-1862, 2021. DOI: 10.1108/ECAM-06-2019-0332.

SEBRAE. Relatório técnico: sobrevivência das empresas mercantis brasileiras (2017 – 2022). Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2023. Disponível em: https://sebraepr.com.br/wp-content/uploads/2024/12/PUB_-Relatorio-Tecnico-Sobrevivencia-das-Empresas-Mercantis-Brasileiras-2017-2022.pdf. Acesso em: 23 jun. 2026.

SILVA, Paula Heloisa da; CRIPPA, Julianna; SCHEER, Sergio. BIM 4D no planejamento de obras: detalhamento, benefícios e dificuldades. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, v. 10, p. e019010-01-e019010-13, 26 fev. 2019.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.