



ARTIGO ORIGINAL

## BIM 4D e 5D no planejamento e orçamento de obras civis: integração entre cronograma, quantitativos e custos

Adriana Aparecida Macedo Novaes<sup>1</sup>

### Como Citar:

NOVAES, Adriana Aparecida Macedo. BIM 4D e 5D no planejamento e orçamento de obras civis: integração entre cronograma, quantitativos e custos. Revista Sociedade Científica, vol. 9, n. 1, p. 1435-1450, 2026. <https://doi.org/10.61411/rsc2026138319>

DOI: 10.61411/rsc2026138319

### Área do conhecimento:

Engenharias

### Sub-área:

Engenharia Civil; Tecnologia da Construção; Planejamento e Orçamento

**Palavras-chave:** BIM 4D; BIM 5D; Planejamento de Obras; Orçamento de Obras; Engenharia Civil.

**Publicado:** 10 de junho de 2026.

### Resumo

Este artigo analisa a aplicação do BIM 4D e 5D no planejamento e orçamento de obras civis, com ênfase na integração entre modelo tridimensional, cronograma, quantitativos, composições de custo e controle físico-financeiro. O objetivo é discutir como a vinculação dos objetos digitais às atividades da estrutura analítica do projeto e aos insumos orçamentários pode ampliar a previsibilidade de prazo e custo em empreendimentos de construção civil. A metodologia adotada consiste em revisão bibliográfica qualitativa, baseada em publicações nacionais e internacionais de 2020 a 2026, normas, documentos oficiais e estudos recentes sobre BIM aplicado à gestão de prazos e custos. Os resultados indicam que o BIM 4D contribui para a visualização do sequenciamento executivo, identificação antecipada de restrições, comunicação entre equipes e análise de cenários de produção. O BIM 5D, por sua vez, favorece extrações de quantitativos mais rastreáveis, atualização de orçamentos a partir de alterações de projeto, comparação de alternativas e elaboração de curvas físico-financeiras. Entretanto, a eficácia dessas dimensões depende de requisitos de informação claros, padronização de classificações, compatibilidade entre softwares, validação dos quantitativos e capacitação das equipes. Conclui-se que a adoção integrada do BIM 4D e 5D não deve ser tratada apenas como automatização de cronogramas e planilhas, mas como processo de gestão da informação orientado por planejamento, orçamento e tomada de decisão.

## 4D and 5D BIM in the planning and budgeting of civil works: integration among schedule, quantity takeoff and costs

### Abstract

This article analyzes the application of 4D and 5D BIM in the planning and budgeting of civil works, emphasizing the integration among the three-dimensional model,

<sup>1</sup>Instituição Universidade Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes-SP, Brasil. Email: [✉](mailto:✉)



schedule, quantity takeoff, cost items and physical-financial control. The objective is to discuss how linking digital objects to work breakdown structure activities and cost databases can improve schedule and cost predictability in construction projects. The methodology is based on qualitative bibliographic research supported by national and international publications from 2020 to 2026, standards, official documents and recent studies on BIM applied to time and cost management. The results indicate that 4D BIM improves construction sequencing visualization, early identification of constraints, communication among teams and production scenario analysis. In turn, 5D BIM supports more traceable quantity takeoff, budget updating based on design changes, comparison of alternatives and the development of physical-financial curves. However, the effectiveness of these dimensions depends on clear information requirements, classification standards, software interoperability, quantity validation and team training. It is concluded that the integrated adoption of 4D and 5D BIM should not be understood merely as automation of schedules and spreadsheets, but as an information management process oriented toward planning, budgeting and decision-making.

**Keywords:** 4D BIM; 5D BIM; Construction Planning; Construction Budgeting; Civil Engineering.

## 1. Introdução

A construção civil tem passado por uma transformação digital progressiva, marcada pela substituição de fluxos fragmentados de desenho, planejamento e orçamento por ambientes de informação integrados. Nesse contexto, o Building Information Modelling (BIM) deixou de representar apenas a modelagem tridimensional de componentes construtivos e passou a constituir uma metodologia de gestão da informação aplicada ao ciclo de vida do ativo. No Brasil, essa mudança ganhou maior institucionalidade com o Decreto nº 10.306/2020, que estabeleceu a utilização do BIM em obras e serviços de engenharia no âmbito da Administração



Pública Federal, e com o Decreto nº 11.888/2024, que reestruturou a Estratégia Nacional BIM BR para promover a transformação digital da indústria da construção [1,2].

Entre as dimensões associadas ao BIM, o 4D e o 5D assumem papel estratégico para a gestão de obras civis. O BIM 4D incorpora a dimensão do tempo ao modelo, permitindo que elementos construtivos sejam vinculados às atividades do cronograma. O BIM 5D acrescenta a dimensão de custo, associando elementos modelados a quantitativos, composições, preços unitários, orçamento e controle financeiro. Essa integração amplia a capacidade de simular alternativas, antecipar interferências executivas, avaliar impactos de alterações de projeto e produzir bases mais rastreáveis para decisões técnicas e econômicas [6,8,14].

A relevância do tema decorre de problemas recorrentes na indústria da construção, como incompatibilidades entre projetos, estimativas frágeis de quantitativos, baixa rastreabilidade de memórias de cálculo, atualizações manuais de planilhas, atrasos de cronograma e desvios orçamentários. Embora ferramentas digitais estejam cada vez mais disponíveis, a adoção efetiva do BIM 4D e 5D depende de processos bem estruturados, requisitos de informação, padronização de parâmetros, interoperabilidade entre softwares e alinhamento entre equipes de projeto, orçamento, planejamento e execução [5,7,9].

Diante disso, este artigo tem como objetivo analisar a contribuição do BIM 4D e 5D para o planejamento e orçamento de obras civis, identificando benefícios, limitações e requisitos práticos para sua aplicação. O estudo busca responder à seguinte questão: de que modo a integração entre modelo BIM, cronograma e orçamento pode aprimorar a previsibilidade de prazo e custo em obras civis? Para tanto, desenvolve-se uma revisão bibliográfica qualitativa com base em estudos recentes, documentos normativos e referências técnicas nacionais e internacionais publicadas entre 2020 e 2026.



## 2. Referencial teórico

### 2.1. BIM como gestão integrada da informação

O BIM pode ser compreendido como um processo colaborativo de produção, organização, compartilhamento e uso de informações digitais da construção. Essa compreensão é coerente com a série ABNT NBR ISO 19650, que trata da organização da informação sobre trabalhos da construção e da gestão da informação usando modelagem da informação da construção. A adoção do BIM, portanto, não se limita à escolha de software, pois envolve a definição de responsabilidades, entregáveis, níveis de informação, ambiente comum de dados, critérios de validação e fluxos de aprovação [4].

No ambiente de projetos, a modelagem tridimensional permite a representação geométrica e informacional dos sistemas construtivos. Contudo, a conversão desse modelo em instrumento de planejamento e orçamento exige que os objetos estejam adequadamente classificados, parametrizados e associados a unidades de medição compatíveis com as composições de custo. A ausência de parâmetros padronizados, a modelagem com finalidade apenas gráfica e a falta de coordenação entre projetistas e orçamentistas reduzem a confiabilidade das extrações de quantitativos e dificultam o uso do modelo em 5D [5,6].

### 2.2. BIM 4D no planejamento de obras civis

O BIM 4D relaciona os componentes do modelo às atividades do cronograma, permitindo que a sequência construtiva seja visualizada ao longo do tempo. Essa associação facilita a compreensão das etapas executivas por equipes técnicas e não técnicas, pois transforma o cronograma abstrato em uma simulação visual da produção. Estudos internacionais destacam que o 4D contribui para a melhoria da comunicação, identificação antecipada de restrições, avaliação de logística de canteiro, análise de conflitos temporais e apoio ao controle da execução [11,12,9].



A criação de cronogramas 4D pode ocorrer por vinculação manual entre objetos e atividades ou por métodos semiautomatizados e automatizados. A abordagem convencional tende a demandar maior esforço inicial, especialmente quando a estrutura analítica do projeto não foi concebida de forma compatível com a organização do modelo. Já abordagens automatizadas dependem de regras de classificação, nomes padronizados, códigos de elementos e parâmetros consistentes, sendo mais eficientes quando o projeto nasce orientado para planejamento e controle [12].

Na prática, o BIM 4D favorece a análise de cenários executivos. Uma construtora pode simular diferentes frentes de serviço, alterar sequências de alvenaria, estrutura, instalações e acabamentos, avaliar interferências de acesso, comparar ritmos de produção e comunicar o plano de ataque da obra. Além disso, quando vinculado a dados de avanço físico, o modelo 4D permite comparar o planejado com o executado e fundamentar reprogramações de curto prazo [8,13].

### 2.3. BIM 5D no orçamento e controle de custos

O BIM 5D adiciona ao modelo a dimensão de custo, relacionando objetos construtivos a quantitativos, composições, insumos e preços unitários. O orçamento deixa de ser apenas uma planilha desconectada do projeto e passa a ser derivado de uma base informacional integrada, na qual cada item de custo pode ser rastreado até os elementos que lhe deram origem. No Brasil, o SINAPI tem função relevante nesse processo por ser a principal fonte nacional de referência de custos da construção civil, com séries mensais de custos e índices em diferentes níveis técnicos e territoriais [3].

A literatura nacional aponta que a orçamentação em BIM pode reduzir retrabalho na extração de quantitativos, facilitar a atualização de orçamentos diante de alterações de projeto e ampliar a transparência das memórias de cálculo. Contudo, os ganhos dependem da finalidade da modelagem. Um modelo produzido apenas para compatibilização visual pode não conter a informação necessária para orçamentação analítica. Por isso, é necessário definir, desde o Plano de Execução BIM, quais



parâmetros, classificações, unidades de medida, códigos de composições e critérios de medição serão exigidos para cada disciplina [5,6].

Pesquisas recentes sobre 5D BIM mostram que a integração entre modelos e sistemas de custo ainda enfrenta dificuldades relacionadas à interoperabilidade, à padronização de classificações e à compatibilidade entre bancos de preços e elementos modelados. A associação entre 5D BIM, inteligência artificial, contratos inteligentes e sistemas de monitoramento de pagamentos é apontada como tendência para gestão de custos ao longo da cadeia produtiva, mas sua aplicação exige governança de dados e padronização de identificadores de custo [14,9].

### 3. **Metodologia**

A pesquisa caracteriza-se como estudo qualitativo, exploratório e bibliográfico. A escolha dessa abordagem se justifica porque o objetivo não é mensurar o desempenho de um software específico, mas interpretar criticamente como o BIM 4D e 5D tem sido tratado na literatura recente e quais condições são necessárias para sua adoção no planejamento e orçamento de obras civis.

O levantamento bibliográfico considerou publicações entre 2020 e 2026, priorizando artigos científicos, trabalhos de eventos técnicos, documentos normativos, bases oficiais e estudos aplicados à realidade brasileira. Foram utilizadas referências nacionais sobre orçamentação em BIM, SINAPI, integração prazo-custo, Estratégia BIM BR e experiências de implantação; e referências internacionais sobre planejamento 4D, cronogramas automatizados, monitoramento de progresso, 5D BIM, estimativa de custos e controle financeiro [1-10].

A análise foi conduzida em quatro etapas: identificação dos conceitos centrais de BIM 4D e 5D; seleção de estudos recentes com aderência ao planejamento e orçamento; síntese dos benefícios, limitações e requisitos de implementação; e proposição de um fluxo de aplicação integrado para obras civis. A interpretação dos resultados foi



organizada em categorias: modelagem para planejamento, vinculação objeto-atividade, extração de quantitativos, associação a composições de custo, controle físico-financeiro, interoperabilidade e governança da informação.

Por se tratar de revisão bibliográfica, o estudo não realizou ensaio experimental, simulação em software ou estudo de caso em obra específica. Essa delimitação permite construir uma base teórica e prática para trabalhos futuros, nos quais o fluxo proposto poderá ser testado em modelos reais de edificações, infraestrutura urbana ou obras industriais.

#### 4. **Desenvolvimento e discussão**

##### 4.1. Fluxo integrado BIM 4D e 5D

A aplicação integrada do BIM 4D e 5D exige que o modelo seja estruturado desde o início para múltiplos usos. O primeiro requisito consiste em definir a finalidade do modelo: compatibilização, planejamento, orçamento, medições, controle de avanço ou gestão do ativo. Essa definição interfere diretamente no nível de desenvolvimento, nos parâmetros dos objetos, na forma de classificação dos elementos e na granularidade das atividades do cronograma.

Em seguida, a estrutura analítica do projeto deve ser compatibilizada com a estrutura do modelo. Se o cronograma organiza as atividades por pavimento, ambiente, sistema construtivo e frente de serviço, o modelo também precisa permitir a filtragem e seleção dos elementos nesses mesmos recortes. A falta de correspondência entre EAP, modelo e composições de custo cria retrabalho, pois obriga o usuário a criar vínculos manuais extensos e pouco rastreáveis [8,12].

### Fluxo integrado BIM 4D e 5D para planejamento e orçamento

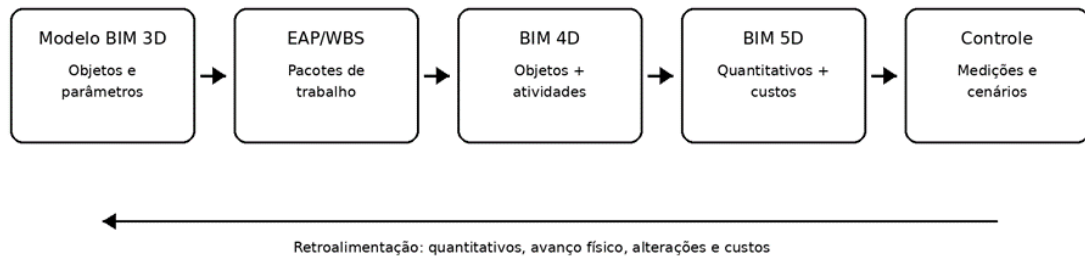


Figura 1: Fluxo integrado para aplicação do BIM 4D e 5D em planejamento e orçamento de obras civis  
Fonte: Autora (2026).

O fluxo apresentado na Figura 1 demonstra que a modelagem 3D é apenas a base inicial. Para alcançar o 4D, é necessário vincular objetos às atividades planejadas, validar a sequência executiva e simular o cronograma. Para alcançar o 5D, os mesmos objetos precisam gerar quantitativos compatíveis com critérios de medição e com composições de custo. O controle ocorre quando essas informações são utilizadas para comparar cenários, acompanhar o avanço físico e financeiro e alimentar decisões de replanejamento.

#### 4.2. Implicações para o planejamento de obras

No planejamento tradicional, a visualização do cronograma depende da interpretação de barras, predecessoras e datas. Essa representação é adequada para gestão técnica, mas pode ser insuficiente para equipes de campo, clientes e agentes externos. O BIM 4D supera parte dessa limitação ao associar cada atividade a uma representação espacial. Com isso, a sequência de execução torna-se visível, permitindo avaliar simultaneidade de frentes, interferências temporárias, ocupação de áreas, acesso de equipamentos e coerência entre estratégia executiva e restrições de canteiro.

Outra contribuição do 4D está na antecipação de problemas. Ao simular a execução da obra, é possível identificar atividades previstas em locais ainda inacessíveis, sobreposição de equipes, falta de liberação de frentes, conflitos entre



instalações provisórias e serviços permanentes ou necessidade de alterar a sequência de montagem. Essa análise favorece decisões preventivas, reduz improvisações e melhora a comunicação entre planejamento, produção e suprimentos [11,13].

Apesar desses benefícios, o BIM 4D não substitui o planejamento técnico. A simulação é tão confiável quanto o cronograma, a EAP e o modelo que a alimentam. Atividades mal decompostas, durações arbitrárias, vínculos sem lógica construtiva ou modelos incompletos podem gerar uma animação visualmente atraente, mas tecnicamente frágil. Portanto, o uso do 4D deve estar vinculado a boas práticas de planejamento, definição de produtividade, sequenciamento executivo e controle de restrições.

#### 4.3. Implicações para orçamento e controle de custos

No orçamento, o BIM 5D contribui especialmente para a rastreabilidade dos quantitativos. Em vez de depender exclusivamente de medições manuais em pranchas bidimensionais, o orçamentista pode extrair áreas, volumes, comprimentos, unidades e atributos diretamente dos objetos modelados. Essa extração, entretanto, precisa ser verificada com critérios técnicos. Nem todo quantitativo extraído automaticamente corresponde ao critério de medição adotado em uma composição de custo.

Um exemplo recorrente ocorre em paredes e revestimentos. O modelo pode fornecer área bruta ou líquida, com ou sem desconto de vãos, conforme a configuração do objeto e da tabela. A composição de custo, por sua vez, pode exigir critérios específicos de medição. Assim, a automação não elimina o julgamento técnico do orçamentista; ela desloca parte do trabalho para a definição de regras, validação de parâmetros e conferência de consistência entre modelo e banco de custos [5,6].

A integração com bases como o SINAPI permite estruturar orçamentos mais coerentes com referências nacionais, especialmente em obras públicas ou em estudos que demandam transparência das composições. Ainda assim, a associação entre modelo e banco de preços requer codificação. Elementos como concreto, formas, aço, alvenaria,



revestimentos, esquadrias e instalações devem receber parâmetros capazes de direcionar o vínculo com serviços, insumos e unidades de medição [3,5].

Quando o 5D é integrado ao 4D, o orçamento deixa de ser estático e passa a apoiar o controle físico-financeiro. As atividades vinculadas ao modelo podem receber custos correspondentes aos elementos executados, permitindo a geração de curvas de desembolso, simulações de cenários, análise de impacto de alterações e acompanhamento de medições. Esse recurso é relevante para obras com grande variação de escopo, prazos apertados ou necessidade de prestação de contas a contratantes e órgãos financiadores [8,14].

#### 4.4. Benefícios, limitações e requisitos de implementação

A síntese da literatura permite identificar que os principais benefícios do BIM 4D e 5D estão relacionados à previsibilidade, rastreabilidade e integração. No planejamento, destacam-se a simulação do sequenciamento, a comunicação visual e a análise de restrições. No orçamento, destacam-se a extração de quantitativos, a atualização de custos, a organização de cenários e o suporte ao controle físico-financeiro. Em ambos os casos, a integração reduz a distância entre projeto, planejamento, orçamento e execução.

As limitações mais recorrentes concentram-se em cinco grupos. O primeiro é informacional: modelos sem parâmetros suficientes ou com objetos genéricos dificultam a extração de dados. O segundo é metodológico: ausência de Plano de Execução BIM, matriz de responsabilidades e requisitos de informação. O terceiro é tecnológico: incompatibilidades entre ferramentas e perda de informação na troca de arquivos. O quarto é organizacional: resistência de equipes e falta de capacitação. O quinto é econômico: custos de implantação, licenças, treinamento e mudança de processos [6,7,10].



Para mitigar esses problemas, recomenda-se que a implantação do BIM 4D e 5D em obras civis adote uma sequência mínima: definição dos usos BIM; elaboração do Plano de Execução BIM; padronização de parâmetros e classificações; compatibilização entre EAP, modelo e orçamento; validação dos quantitativos; associação das composições de custo; simulação 4D; geração de curva físico-financeira; e rotina de atualização conforme alterações de projeto e avanço da obra.

A Tabela 1 resume os principais vínculos necessários para transformar o modelo BIM em instrumento efetivo de planejamento e orçamento. A tabela destaca que a qualidade do resultado final depende da coerência entre entradas, procedimentos e produtos de controle.

**Tabela 1: Tabela 1 - Relação entre etapas, entradas e saídas no fluxo BIM 4D e 5D**

<b>Etapa</b>	<b>Entrada principal</b>	<b>Procedimento BIM</b>	<b>Saída para gestão</b>
Modelagem 3D	Projetos compatibilizados e requisitos de informação	Classificação dos objetos e inserção de parâmetros	Modelo verificável por disciplina, sistema e local
Planejamento 4D	EAP, cronograma e estratégia executiva	Vinculação objeto-atividade e simulação temporal	Sequência construtiva visual e análise de restrições
Orçamento 5D	Quantitativos, composições e preços unitários	Associação de objetos a serviços, insumos e códigos de custo	Orçamento rastreável e atualizável por alteração de projeto
Controle físico-financeiro	Avanço executado, medições e alterações	Comparação planejado-executado e atualização do modelo	Curva físico-financeira, cenários e replanejamento

Fonte: Autora (2026).

A tabela evidencia que o BIM 4D e 5D exige alinhamento entre informações que, no fluxo tradicional, costumam ser produzidas separadamente. Quando cada setor trabalha com uma base própria, o cronograma, o orçamento e o projeto podem evoluir de forma divergente. O ambiente BIM reduz essa dispersão ao criar uma estrutura compartilhada, mas somente produz resultados consistentes quando há governança sobre o conteúdo informacional.

#### 4.5. Modelo de aplicação para obras civis



Para obras civis de pequeno e médio porte, recomenda-se uma implantação gradual. Na primeira etapa, o contratante e a equipe técnica devem estabelecer os usos BIM prioritários, evitando exigir simultaneamente todos os usos possíveis do modelo. Em obras nas quais o principal problema é atraso, o foco inicial pode ser o 4D. Em obras com histórico de divergência de quantitativos e aditivos, o foco pode ser o 5D. Em empreendimentos com maior complexidade, a adoção combinada torna-se mais adequada.

Na segunda etapa, a equipe deve definir padrões mínimos de modelagem. Elementos estruturais, arquitetônicos e de instalações precisam conter parâmetros de identificação, disciplina, pavimento, ambiente, fase, sistema, unidade de medição e código de custo. Sem esses parâmetros, o vínculo com cronograma e orçamento tende a ser manual e instável. Na terceira etapa, o orçamento deve ser organizado em composições compatíveis com a forma como os objetos são medidos.

Na quarta etapa, realiza-se a simulação 4D e a revisão da estratégia executiva. Essa revisão deve envolver equipe de obra, planejamento, orçamento, projetos e suprimentos. A simulação pode revelar incoerências que não aparecem claramente em planilhas, como execução de acabamento antes de infraestrutura, sobreposição de frentes em áreas estreitas ou necessidade de alterar a ordem de mobilização de equipamentos. Na quinta etapa, vincula-se o custo às atividades e gera-se a curva físico-financeira.

Por fim, na fase de execução, o modelo deve ser atualizado com alterações aprovadas e avanço físico. A ausência de rotina de atualização transforma o BIM em fotografia desatualizada do planejamento inicial. Por outro lado, quando o processo é mantido, o modelo passa a apoiar medições, reuniões de produção, reprogramações e avaliação de impacto econômico de mudanças. Assim, o valor do BIM 4D e 5D está menos na visualização isolada e mais na continuidade do fluxo informacional.



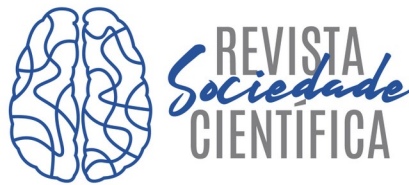
## 5. **Considerações finais**

O estudo permitiu compreender que o BIM 4D e 5D representa uma evolução relevante para o planejamento e orçamento de obras civis, pois integra informações tradicionalmente tratadas de forma fragmentada. O BIM 4D contribui para transformar cronogramas em sequências visuais compreensíveis, favorecendo a identificação antecipada de restrições, a comunicação entre equipes e a análise de cenários executivos. O BIM 5D, por sua vez, amplia a rastreabilidade dos quantitativos e custos, permitindo que alterações de projeto sejam refletidas com maior rapidez no orçamento e no controle físico-financeiro.

A questão orientadora do artigo foi respondida ao demonstrar que a integração entre modelo, cronograma e orçamento aprimora a previsibilidade de prazo e custo quando os objetos digitais são estruturados com finalidade gerencial. O ganho não decorre apenas da automação, mas da padronização de informações, da compatibilização entre EAP, elementos modelados e composições de custo, bem como da validação técnica dos quantitativos extraídos. Portanto, o BIM 4D e 5D não elimina o papel do planejador e do orçamentista; ao contrário, exige maior capacidade de coordenação, análise crítica e governança da informação.

As limitações identificadas indicam que a implantação ainda enfrenta desafios relevantes, como interoperabilidade entre plataformas, ausência de classificações padronizadas, modelos insuficientemente parametrizados, resistência organizacional e necessidade de capacitação. Em especial, o orçamento 5D requer cuidado com critérios de medição, vinculação a bancos de custos e atualização contínua das composições.

Conclui-se que o BIM 4D e 5D deve ser adotado como processo estratégico de gestão de obras, e não apenas como recurso visual ou complemento de planilhas. Sua efetividade depende de Plano de Execução BIM, requisitos de informação, matriz de responsabilidades, ambiente comum de dados e rotinas de validação. Quando esses requisitos são observados, a metodologia tende a reduzir retrabalhos, melhorar a



comunicação, apoiar decisões preventivas e tornar mais transparente o controle de prazo e custo em empreendimentos de construção civil.

## 6. **Indicação de trabalhos futuros**

Como trabalhos futuros, recomenda-se a aplicação do fluxo proposto em estudos de caso com modelos reais de edificações residenciais, comerciais e obras públicas. Também se sugere comparar o orçamento tradicional com o orçamento 5D baseado em modelo, avaliando diferenças de tempo de elaboração, precisão dos quantitativos, rastreabilidade das memórias de cálculo e impacto de alterações de projeto. Outra possibilidade consiste em integrar o BIM 4D e 5D a tecnologias de monitoramento de progresso, como captura por imagens, nuvem de pontos e painéis de controle físico-financeiro.

## 7. **Declaração de direitos**

A autora declara ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra(o) Revista/Journal. Declara que as imagens e textos publicados são de responsabilidade da autora, e não possuem direitos autorais reservados a terceiros. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declara respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declara não cometer plágio ou autoplágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade da autora.

## 8. **Referências**

1. 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. Diário Oficial da União, Brasília, 2020.



2. 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. Diário Oficial da União, Brasília, 2024.
3. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Brasília: CAIXA, 2026.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 19650-1: Organização da informação acerca de trabalhos da construção: gestão da informação usando a modelagem da informação da construção. Parte 1: conceitos e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.
5. ANDRADE, Felipe Miguel Rocha; BIOTTO, Clarissa Notariano; SERRA, Sheyla Mara Baptista. Modelagem BIM para orçamentação com uso do SINAPI. Gestão & Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 93-111, 2021. DOI: 10.11606/gtp.v16i2.170318.
6. ALBUQUERQUE, Larissa Polli da Costa de; MICELI JUNIOR, Giuseppe; PELLANDA, Paulo César. Panorama, vantagens e desafios da orçamentação em BIM no cenário brasileiro. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, v. 14, e023020, 2023. DOI: 10.20396/parc.v14i00.8667843.
7. MACHADO, Michelle; PEREIRA, Giordanna; MACIEL, Ana Carolina Fernandes; COSTA, Bruno Barzellay Ferreira. Metodologia de estruturação orçamentária utilizando BIM 4D e 5D na indústria da construção: uma revisão sistemática. Revista Boletim do Gerenciamento, Rio de Janeiro, n. 45, 2024.
8. MINARI JUNIOR, Carlos Francisco; SERRA, Sheyla Mara Baptista. Fluxograma para integração dos parâmetros de prazo e do custo no modelo BIM: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2024. p. 1-15. DOI: 10.46421/entac.v20i1.5789.



9. ANGELIM, Vanessa Lira; SANTOS, Jailton de Sousa; OLIVEIRA, Ana Luisa Freitas de; XAVIER, Francisco Victor Souza. Experiência com o uso do BIM 5D na disciplina de orçamento no IFCE Campus Quixadá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 14., 2025. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2025. DOI: 10.46421/sibragec.v14i.6650.
10. AHMADI, Pedram Farnood; ARASHPOUR, Mehrdad. An analysis of 4D-BIM construction planning: advantages, risks and challenges. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AUTOMATION AND ROBOTICS IN CONSTRUCTION, 37., 2020, Kitakyushu. Proceedings [...]. IAARC, 2020. p. 163-170.
11. DOUKARI, Omar; SECK, Boubacar; GREENWOOD, David. The creation of construction schedules in 4D BIM: a comparison of conventional and automated approaches. Buildings, Basel, v. 12, n. 8, article 1145, 2022. DOI: 10.3390/buildings12081145.
12. VASSENA, Giorgio P. M.; PERFETTI, Luca; COMAI, Sara; MASTROLEMBO VENTURA, Simone; CIRIBINI, Angelo L. C. Construction progress monitoring through the integration of 4D BIM and SLAM-based mapping devices. Buildings, Basel, v. 13, n. 10, article 2488, 2023. DOI: 10.3390/buildings13102488.
13. PISHDAD, Pardis; ONUWNGWA, Ihuoma O. Analysis of 5D BIM for cost estimation, cost control and payments. Journal of Information Technology in Construction, v. 29, p. 525-548, 2024. DOI: 10.36680/j.itcon.2024.024.
14. CASSANDRO, Jacopo; MIRARCHI, Claudio; PAVAN, Alberto. A comprehensive literature review of 5D building information modelling using latent Dirichlet allocation analysis. Construction Innovation, v. 25, n. 7, p. 331-357, 2025. DOI: 10.1108/CI-07-2024-0209.