XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8766

Tradução conceitual de requisitos da gestão da qualidade em requisitos de informação BIM ao longo do ciclo de vida

Conceptual translation of quality management requirements into BIM information requirements throughout the asset life cycle

Gustavo Cardoso Guimarães
Universidade Federal do Rio de Janeiro e Fundação Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro | Brasil | gustavo.guimaraes@fau.ufrj.br

Resumo

A gestão da qualidade estabelece requisitos, controles e evidências, enquanto a gestão da informação BIM organiza a produção, a troca, a verificação e o uso de informações ao longo do ciclo de vida do ativo. Este artigo propõe uma estrutura conceitual para traduzir requisitos da gestão da qualidade em requisitos de informação BIM, relacionando-os a necessidades de informação, Usos BIM, processos informacionais e fases do ciclo de vida. A pesquisa adota abordagem qualitativa, exploratória e documental, com análise intencional de normas e literatura técnica e científica selecionada de forma não sistemática. Como resultados, apresenta-se uma matriz de correspondência funcional, um fluxo de tradução, dimensões de verificação e um exemplo hipotético aplicado a portas corta-fogo. A contribuição consiste em organizar esses elementos em uma cadeia analítica voltada à rastreabilidade, à verificação e à melhoria contínua, sem equiparar conformidade informacional à conformidade física, funcional, técnica, legal ou regulamentar do ativo.

Palavras-chave: Gestão da qualidade. BIM. Requisitos de informação. Gestão da informação. Ciclo de vida do ativo.

Abstract

Quality management establishes requirements, controls and evidence, whereas BIM information management organizes the production, exchange, verification and use of information throughout the asset life cycle. This paper proposes a conceptual framework for translating quality management requirements into BIM information requirements by relating them to information needs, BIM Uses, information processes and life-cycle phases. The study adopts a qualitative, exploratory and documentary approach based on the purposive analysis of standards and technical and scientific literature selected through a non-systematic search. The results comprise a functional correspondence matrix, a translation flow, verification dimensions and a hypothetical example involving fire doors. The contribution lies in organizing these elements into an analytical chain that supports traceability, verification and continual improvement without equating information conformity with the physical, functional, technical, legal or regulatory conformity of the asset.

Keywords: Quality management. BIM. Information requirements. Information management. Asset life cycle.

Como citar:

GUIMARÃES, G. C Tradução conceitual de requisitos da gestão da qualidade em requisitos de informação BIM ao longo do ciclo de vida. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8766

INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade estrutura-se pelo atendimento a requisitos, pela abordagem de processos, pelo uso de evidências e pela melhoria contínua [1][2]. Na construção, esses requisitos podem decorrer de clientes, partes interessadas, objetivos organizacionais e determinações técnicas, estatutárias e regulamentares. A transformação digital do ambiente construído amplia a produção e o intercâmbio de informações entre organizações, equipes e fases do ciclo de vida. Nesse contexto, o Building Information Modeling (BIM) ultrapassa a representação tridimensional e envolve tecnologias, processos e práticas organizacionais voltados à produção e à gestão de informações para apoiar decisões no planejamento, no projeto, na construção e na operação [3].

A gestão da qualidade e a gestão da informação BIM possuem escopos distintos: a ABNT NBR ISO 9001 trata de um sistema organizacional amplo, enquanto a série ABNT NBR ISO 19650 se concentra na definição, produção, revisão, troca, aprovação e utilização das informações do ativo [4][5]. A aproximação entre esses campos não implica equivalência normativa nem substituição do sistema de gestão da qualidade pelo BIM.

A literatura aborda planejamento de Usos BIM [6], maturidade de implementação [7], centralização e rastreabilidade dos dados [8], verificação de modelos [9] e apoio do BIM ao controle da qualidade [10]. Nas fontes examinadas, porém, permanece pouco explicitada a cadeia pela qual requisitos da qualidade originam necessidades de informação, requisitos de informação, finalidades de uso, processos informacionais, critérios de verificação e registros. Essa lacuna é relevante porque a presença de dados em um modelo não constitui, por si só, evidência de atendimento a um requisito.

O objetivo deste artigo é propor uma estrutura conceitual para traduzir requisitos da gestão da qualidade em requisitos de informação BIM, relacionando-os às necessidades de informação, aos Usos BIM, aos processos informacionais e às fases do ciclo de vida. A contribuição consiste em organizar uma matriz de correspondência funcional, um fluxo de tradução, dimensões de verificação e um exemplo hipotético. A proposta é preliminar e não substitui inspeções, ensaios, auditorias ou avaliações da conformidade do produto construído.

REFERENCIAL TEÓRICO

GESTÃO DA QUALIDADE, REQUISITOS E EVIDÊNCIAS

A ABNT NBR ISO 9000 define qualidade como o grau em que características inerentes de um objeto atendem a requisitos e distingue dados, informação, informação documentada e evidência objetiva. Dados são fatos sobre um objeto; informação corresponde a dados dotados de significado; informação documentada é aquela que deve ser controlada e mantida; e evidência objetiva consiste em dados verificáveis que sustentam a existência ou a veracidade de algo [1]. Essas distinções impedem que qualquer dado registrado em um modelo seja automaticamente considerado evidência de conformidade.

A ABNT NBR ISO 9001 organiza a gestão da qualidade pela abordagem de processos e estabelece requisitos relativos a planejamento e controle operacionais, projeto e desenvolvimento, rastreabilidade, informação documentada, avaliação de desempenho, tratamento de não conformidades e melhoria contínua [2]. A gestão da qualidade possui abrangência maior que a gestão da informação BIM, pois envolve liderança, competências, recursos, riscos e provedores externos. O BIM pode apoiar a especificação, a organização, a verificação e a rastreabilidade das informações necessárias a determinados processos, sem substituir o sistema de gestão da qualidade.

GESTÃO DA INFORMAÇÃO BIM E REQUISITOS DE INFORMAÇÃO

Na série ABNT NBR ISO 19650, a gestão da informação é orientada pelas necessidades de decisão e de entrega ao longo do ciclo de vida. A ABNT NBR ISO 19650-1 estrutura os requisitos de informação da organização (OIR), do ativo (AIR), do projeto (PIR) e de troca (EIR) [4]. Eles podem abranger conteúdo geométrico, alfanumérico e documental, além de autoria, responsabilidades, formatos, datas-marco, estados de aprovação e critérios de aceitação.

A ABNT NBR ISO 19650-2 organiza a fase de entrega em determinação das necessidades, convite à contratação, resposta, contratação, mobilização, produção colaborativa, entrega e encerramento [5]. No convite, a contratante estabelece EIR e critérios de avaliação. Na resposta, a potencial contratada líder apresenta o BEP pré-contratual; após a contratação, o BEP é confirmado e detalha métodos, responsabilidades e procedimentos. O planejamento das entregas é desenvolvido nos planos de entrega de informação das equipes de tarefas (TIDP) e consolidado no plano mestre de entrega da informação (MIDP) [5]. Assim, BEP, TIDP e MIDP respondem aos requisitos estabelecidos; não constituem sua origem.

Estudos sobre gestão de dados BIM destacam que requisitos definidos previamente e acompanhados ao longo das fases favorecem centralização, continuidade, interoperabilidade e rastreabilidade [8].

USOS BIM, CICLO DE VIDA, MATURIDADE E VERIFICAÇÃO

Os Usos BIM representam finalidades para as quais modelos e informações são produzidos e utilizados, como coordenação, revisão, planejamento 4D, estimativa de custos, modelagem de registro e gestão de ativos. Eles não constituem uma camada normativa da série ISO 19650 nem equivalem a processos da gestão da qualidade. O guia da Penn State distingue a seleção dos usos, o desenvolvimento dos processos, as trocas de informação e a infraestrutura de suporte [6].

A associação entre usos e fases não é exclusiva. Um mesmo uso pode ocorrer no planejamento, no projeto, na construção ou na operação, com requisitos e responsáveis distintos. A continuidade depende também da maturidade BIM. Succar diferencia estágios baseados em modelagem por objetos, colaboração por modelos e integração em rede [7].

A verificação das informações pode envolver dimensões formais, espaciais, alfanuméricas e geométricas [9]. Sua relevância depende da existência de requisitos e critérios previamente acordados. A literatura associa o BIM ao apoio ao controle da qualidade, à redução de erros e ao uso das informações ao longo do ciclo de vida [10], mas são menos frequentes estruturas que articulem explicitamente requisitos da ISO 9001 e processos da série ISO 19650.

MÉTODO

A pesquisa possui abordagem qualitativa, caráter exploratório e documental e finalidade conceitual. O corpus normativo foi definido intencionalmente pela relação direta com o problema investigado. A ABNT NBR ISO 9000 fundamentou os conceitos de requisito, processo, dados, informação, evidência objetiva, verificação, validação e não conformidade [1]; a ABNT NBR ISO 9001, as categorias de controle, rastreabilidade, avaliação e melhoria [2]; e as ABNT NBR ISO 19650-1 e 19650-2, os requisitos e processos de gestão da informação BIM [4][5].

A literatura complementar foi identificada por busca exploratória e não sistemática na Scopus e pela consulta a referências técnicas reconhecidas [3][6]-[10]. Foram priorizadas fontes relacionadas a Usos BIM, ciclo de vida, maturidade, gestão de dados e verificação de modelos. Como não foram preservados registros completos da estratégia de busca e da seleção, o levantamento não é apresentado como revisão sistemática ou bibliográfica reproduzível.

O procedimento compreendeu quatro etapas. Na primeira, foram extraídas categorias da gestão da qualidade relacionadas a requisitos, processos, controle, evidência, rastreabilidade, não conformidade e melhoria. Na segunda, identificaram-se categorias da gestão da informação BIM relativas a necessidades e requisitos de informação, finalidades de uso, produção, revisão, troca, aprovação e fases do ciclo de vida. Na terceira, as categorias foram comparadas segundo sua função na definição, produção, verificação, aceitação e preservação da informação, sem assumir identidade terminológica ou normativa. Essa etapa originou a matriz e o fluxo apresentados nos resultados.

Na quarta etapa, examinou-se a coerência interna da estrutura por meio de um exemplo hipotético referente a portas corta-fogo. Os requisitos e critérios foram elaborados pelo autor para demonstrar o encadeamento lógico da proposta e não derivam de empreendimento, modelo, contratação ou norma específica do componente. A ausência de validação empírica decorre do caráter inicial da pesquisa; portanto, os resultados constituem proposição analítica preliminar.

RESULTADOS

A análise produziu quatro resultados articulados: uma matriz de correspondência funcional; um fluxo de tradução entre requisitos da qualidade e requisitos de informação BIM; uma relação entre funções da qualidade, necessidades

informacionais, Usos BIM e fases do ciclo de vida; e uma estrutura de verificação demonstrada por exemplo hipotético.

O Quadro 1 apresenta correspondências funcionais entre categorias da gestão da qualidade e da gestão da informação BIM. Elas indicam como os conceitos podem participar de uma mesma cadeia informacional, sem pressupor equivalência normativa.

Quadro 1: Correspondência funcional entre gestão da qualidade e gestão da informação BIM

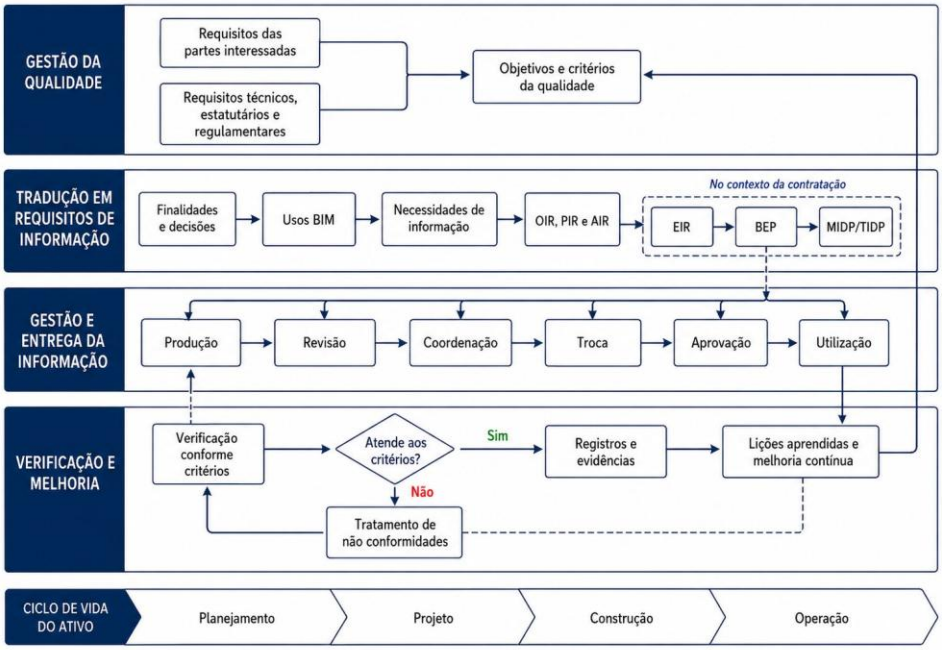
Gestão da qualidade	**Categoria informacional relacionada**	**Função**
Requisito	Requisito de informação	Especificar a informação necessária
Processo	Produção, revisão, troca, aprovação e uso	Organizar entradas, atividades e saídas
Evidência objetiva	Informação verificável e registro	Sustentar a avaliação de atendimento
Controle	Critérios, métodos e verificações	Avaliar a entrega frente aos requisitos
Registro	Informação documentada retida	Preservar histórico e rastreabilidade
Não conformidade	Não atendimento de requisito de informação	Identificar ausência, inconsistência ou inadequação
Melhoria contínua	Retroalimentação de requisitos e processos	Aperfeiçoar entregas posteriores

Fonte: elaboração do autor.

A Figura 1 sintetiza o fluxo. Requisitos das partes interessadas e requisitos técnicos, estatutários e regulamentares convergem para objetivos e critérios da qualidade. Finalidades e Usos BIM orientam necessidades de informação, desdobradas em OIR, PIR e AIR. No contexto da contratação, os EIR orientam o BEP e os planos de entrega TIDP e MIDP. Esses instrumentos apoiam produção, revisão, coordenação, troca, aprovação e utilização. A verificação gera registros, tratamento de não conformidades e retroalimentação para melhoria. O fluxo é uma síntese analítica, não a reprodução integral de um processo normativo.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8766

Figura 1: Fluxo conceitual de tradução dos requisitos da qualidade em requisitos de informação BIM



Fonte: elaboração do autor.

O Quadro 2 relaciona funções da qualidade às necessidades informacionais e aos Usos BIM potencialmente associados. A fase indicada representa predominância analítica, não exclusividade.

Quadro 2: Funções da qualidade, necessidades de informação, Usos BIM e ciclo de vida

Função da qualidade	**Necessidade de informação**	**Uso BIM e fase predominante**	**Apoio esperado**
Determinação de requisitos	Necessidades, critérios e decisões	Programação e revisão; planejamento e projeto	Explicitação dos requisitos
Controle de projeto	Entradas, saídas, interfaces e alterações	Autoria e coordenação; projeto	Controle das soluções e versões
Verificação e validação	Critérios, resultados e evidências	Revisão e análises; projeto	Identificação de desvios informacionais
Monitoramento e medição	Quantidades, desempenho e progresso	Custos e planejamento 4D; projeto e construção	Comparação entre previsto e observado
Rastreabilidade	Identificação, responsáveis, versões e documentos	Modelagem de registro; construção e entrega	Preservação do histórico
Pós-entrega e melhoria	Operação, manutenção e desempenho	Gestão de ativos; operação	Retroalimentação de requisitos

Fonte: elaboração do autor com base no guia da Penn State [6].

O Quadro 3 apresenta dimensões de verificação que podem ser combinadas conforme o requisito e a finalidade da informação.

Quadro 3: Dimensões de verificação da informação e dos modelos BIM

Dimensão	Foco	Exemplos de critérios	Limite
Formal	Organização e completude	Nomenclatura, versão, autoria e formato	Não comprova correção técnica
Espacial	Localização e relações	Coordenadas, níveis e ambientes	Não substitui inspeção
Alfanumérica	Propriedades e valores	Presença, unidade, domínio e coerência	Pode exigir evidência externa
Geométrica	Forma e interferências	Dimensões, colisões e afastamentos	Refere-se à geometria representada

Fonte: elaboração do autor com base em Max [9].

O Quadro 4 demonstra o encadeamento da proposta por meio de exemplo hipotético referente a portas corta-fogo.

Quadro 4: Exemplo hipotético de aplicação da estrutura a portas corta-fogo

Elemento	Aplicação hipotética
Objetivo da qualidade	Disponibilidade e rastreabilidade das informações
Necessidade de informação	Identificação, localização, desempenho e manutenção
OIR/PIR/AIR	Objetivos organizacionais; projeto e entrega; operação e manutenção
EIR	Informações requeridas em cada entrega contratual
BEP, TIDP e MIDP	Métodos, responsabilidades e planejamento das entregas
Usos BIM	Revisão, coordenação, registro e gestão de ativos
Processos	Produção, revisão, aprovação, atualização e troca
Critérios	Presença, unicidade, coerência, formato e referência documental
Evidência	Registro do requisito, resultado, data e responsável
Tratamento	Correção, atualização e nova verificação
Resultado esperado	Rastreabilidade e apoio às decisões do ciclo de vida

Nota: exemplo elaborado exclusivamente para demonstrar a lógica da proposta. Fonte: elaboração do autor.

O exemplo evidencia que a estrutura não se limita à inclusão de propriedades em um modelo. Ela relaciona necessidade, requisito, finalidade de uso, processo informacional, critério de verificação, registro e tratamento de desvios. A análise da entrega não substitui inspeções, ensaios, análises técnicas ou avaliações legais necessárias à conformidade do componente.

DISCUSSÃO

Os resultados indicam que a aproximação entre gestão da qualidade e gestão da informação BIM deve ocorrer por correspondências funcionais, e não por equivalências terminológicas. A ISO 9001 abrange liderança, competências, recursos, riscos, provedores, avaliação de desempenho e melhoria; o BIM pode apoiar parte dessas atividades ao organizar requisitos, responsabilidades, entregas, estados de aprovação e registros, mas não substitui o sistema de gestão da qualidade.

O principal elemento de articulação é o requisito de informação. Requisitos de clientes, partes interessadas e determinações técnicas, estatutárias e regulamentares podem originar necessidades relacionadas a decisões e atividades do ciclo de vida. O desdobramento em OIR, PIR, AIR e EIR especifica o que deve ser entregue, quando, por quem e para qual finalidade. BEP, TIDP e MIDP estruturam a resposta e o planejamento da equipe de entrega [4][5].

Essa interpretação esclarece a posição dos Usos BIM. O guia da Penn State trata separadamente objetivos e usos, processos, trocas de informação e infraestrutura [6]. Um Uso BIM expressa uma finalidade; o processo compreende as atividades, entradas, saídas, responsabilidades e controles necessários para realizá-la.

A proposta dialoga com estudos sobre centralização, interoperabilidade e rastreabilidade [8], mas atua em etapa conceitualmente anterior: explicita quais requisitos e necessidades devem orientar a informação antes de sua integração ou automatização. As dimensões formal, espacial, alfanumérica e geométrica [9] podem examinar a qualidade das entregas, desde que vinculadas a critérios acordados. A ampliação indiscriminada de verificações pode gerar esforço sem relação com os objetivos do empreendimento.

A não conformidade informacional deve ser distinguida da não conformidade do produto construído. Ausência de propriedade, duplicidade de identificador ou incoerência entre localização e documentação indicam que a entrega não atendeu ao requisito de informação, mas não comprovam isoladamente a condição física, funcional, técnica, legal ou regulamentar do ativo. A estrutura complementa, portanto, inspeções, ensaios, auditorias e controles tradicionais.

A abrangência da aplicação depende da maturidade BIM [7]. Em estágios iniciais, a estrutura pode apoiar requisitos e verificações em modelos disciplinares; na colaboração por modelos, amplia trocas e responsabilidades; e, na integração em rede, favorece continuidade e automação entre projeto, construção e operação. As limitações decorrem do caráter documental e conceitual: não houve aplicação em empreendimento, avaliação por especialistas ou comparação com controles existentes. Estudos futuros poderão testar a estrutura, definir métricas e investigar também o percurso inverso, incorporando processos e produtos BIM ao sistema de gestão da qualidade.

CONCLUSÃO

O artigo propôs uma estrutura conceitual para traduzir requisitos da gestão da qualidade em requisitos de informação BIM ao longo do ciclo de vida. A análise indicou que essa tradução não corresponde a equivalência direta entre a ABNT NBR ISO 9001 e a série ABNT NBR ISO 19650, mas a uma cadeia funcional de requisitos, necessidades de informação, Usos BIM, processos, critérios de verificação, registros e retroalimentação.

A principal contribuição consiste em distinguir finalidades de uso dos processos necessários à produção e à verificação da informação, evitando tratar qualquer dado

inserido no modelo como evidência automática de conformidade. A gestão da informação BIM complementa o sistema de gestão da qualidade ao apoiar especificação, organização, rastreabilidade e verificação, sem substituir sua abrangência organizacional.

Os resultados são preliminares e não foram validados em empreendimento, modelo BIM, ambiente comum de dados ou contratação real. O exemplo das portas corta-fogo demonstra apenas a coerência interna da proposta. Pesquisas futuras deverão avaliar sua aplicação, sua aderência a diferentes níveis de maturidade e sua relação com controles tradicionais, além de investigar como processos e produtos BIM podem ser incorporados a sistemas de gestão da qualidade.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Agradece-se à gestão e à equipe da GQA/COGIC/Fiocruz pelo apoio institucional e pelas contribuições ao desenvolvimento deste trabalho.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o autor utilizou o ChatGPT, versão GPT-5.5 Thinking, para apoio à revisão textual e à melhoria da coesão. Após a utilização da ferramenta, o autor revisou e editou o conteúdo conforme necessário e assume total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9000:2015: Sistemas de gestão da qualidade — Fundamentos e vocabulário.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001:2015/Em1:2024: Sistemas de gestão da qualidade — Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

[3] EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: a guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors.** 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19650-1:2022: 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] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19650-2:2022: Organização da informação acerca de trabalhos da construção — Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção — Parte 2: Fase de entrega de ativos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

[6] MESSNER, J. et al. **BIM Project Execution Planning Guide.** Version 2.2. University Park: Computer Integrated Construction Research Program, The Pennsylvania State University, 2019. Disponível em: http://bim.psu.edu. Acesso em: 24 jun. 2026.

[7] SUCCAR, B. **Building information modelling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders.** Automation in Construction, v. 18, n. 3, p. 357–375, 2009. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003.

[8] TRIANA GONZÁLEZ, S. J.; LOZANO DÍEZ, R. V. **Systematization of BIM data management to improve centralization, interoperability and traceability of building asset information in digital environments.** International Journal of Architectural Computing, v. 24, n. 1, p. 237–256, 2026. DOI: https://doi.org/10.1177/14780771241310210.

[9] MAX, P.-C. **Quality assurance in BIM projects: what really matters.** Bautechnik, v. 103, n. 3, p. 296–301, 2026. DOI: https://doi.org/10.1002/bate.70097.

[10] SHEWALE, M.; KHARTODE, B.; SHINDE, N.; SAWADATKAR, S. **Building Information Modeling (BIM) process and assessment methods.** E3S Web of Conferences, v. 405, art. 04011, 2023. DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340504011.