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.v21i1.8784

Desafios da integração BIM-SIG na gestão de edifícios existentes: uma revisão sistemática da literatura

Challenges of BIM–GIS Integration in the Management of Existing Buildings: A Systematic Literature Review

Crislandy Kaline Barreiro Marques
Universidade Estadual de Campinas | Limeira-SP | Brasil | criskbarreiro@gmail.com
Eloisa Dezen-Kempter
Universidade Estadual de Campinas | Limeira-SP | Brasil | eloisak@unicamp.br

Resumo

O avanço das tecnologias digitais na construção civil amplia as possibilidades de aplicação dessas tecnologias na gestão de edificações. No entanto, há poucos estudos que abordem especificamente a integração entre a Modelagem de Informação da Construção (BIM) e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na gestão de edifícios existentes, sobretudo no que se refere à manutenção e à conservação do patrimônio histórico. Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de analisar os principais desafios técnicos e metodológicos dessa integração e como a literatura tem proposto superá-los. A partir da análise de artigos científicos publicados nos últimos 10 anos, foi mapeado onde essa integração tem sido aplicada e em quais contextos de manutenção predial.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica. Modelagem de Informação da Construção. Patrimônio Construído. Manutenção Predial. Integração BIM-SIG.

Abstract

The advancement of digital technologies in the construction expands the possibilities for applying these technologies in building management. However, few studies specifically address the integration between Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information Systems (GIS) in the management of existing buildings, particularly with regard to maintenance and the conservation of historical heritage. This paper presents a systematic literature review aimed at analyzing the main technical and methodological challenges of this integration and how the literature has proposed to overcome them. Based on the analysis of scientific articles published over the last 10 years, the study mapped where this integration has been applied and in which building maintenance contexts.

Keywords: Geographic Information Systems. Building Information Modeling. Built Heritage. Building Maintenance. BIM-GIS Integration.

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, o avanço de tecnologias voltadas ao gerenciamento de edificações tem impulsionado pesquisas nessa área, o que, a cada dia, vem gerando novas linhas de pesquisa e métodos para facilitar a gestão.

[1] definem o *Building Information Modeling* (BIM) como uma inovação digital na construção civil. Essa tecnologia auxilia no gerenciamento e na troca de dados ao

longo de todo o ciclo de vida do edifício, incluindo a fase operacional. O *National Institute of Building Sciences* [2] define o BIM como um conjunto de representações digitais confiáveis para consultas futuras. A integração do BIM com o Gerenciamento de Instalações (FM) permite obter informações sobre localização, equipamentos, acessibilidade e manutenção [3]. Contudo, há desafios organizacionais e tecnológicos à sua adoção [4]. Enquanto o BIM centraliza dados geométricos e técnicos, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) gerenciam informações geoespaciais. A integração BIM-SIG é utilizada em operações, manutenção e planejamento [5], permitindo análises como a avaliação da preservação patrimonial e a identificação de áreas críticas [6].

A relevância do BIM-SIG está na combinação de dados detalhados de componentes construtivos com análises espaciais, como a avaliação da preservação patrimonial em seu entorno, a identificação de áreas críticas de degradação, o planejamento de manutenção e a correlação com dados ambientais e urbanísticos.

Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura (RSL) que mapeia publicações científicas de 2016 a 2026. Nela, constatou-se uma lacuna na aplicação de tecnologias para a manutenção e na interoperabilidade do BIM com outros softwares.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, será abordada a forma como o BIM, combinado com outras tecnologias, está sendo aplicado à gestão de edifícios existentes, enfatizando aplicações para manutenção, na proposta metodológica de Hull e Ewart para patrimônio histórico, e na utilização integrada de BIM e SIG para monitoramento do edifício.

BIM APLICADO NA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

A fase de operação e manutenção pós-ocupação representa 80% do custo total do edifício. Por isso, há um aumento crescente na conscientização sobre a aplicação de recursos que reduzam esse custo. Visando atender a essa necessidade, surge a gestão de Instalações (FM), que presta apoio à gestão do edifício construído [7 apud 8]).

Para atender essa demanda, o BIM facilita a identificação geométrica dos elementos de construção [9]. Isso ocorre porque as imagens são analisadas em suas formas reais, logo, os mapas e diagramas 2D são deixados de lado [10]. Como resultado, esse método reduz em 65% o tempo da operação [11].

Além disso, é possível, com o BIM, gerar cronogramas de manutenção automaticamente [12], criando um padrão de intervalos de inspeção e manutenção, evitando, portanto, manutenções excessivas ou insuficientes [13].

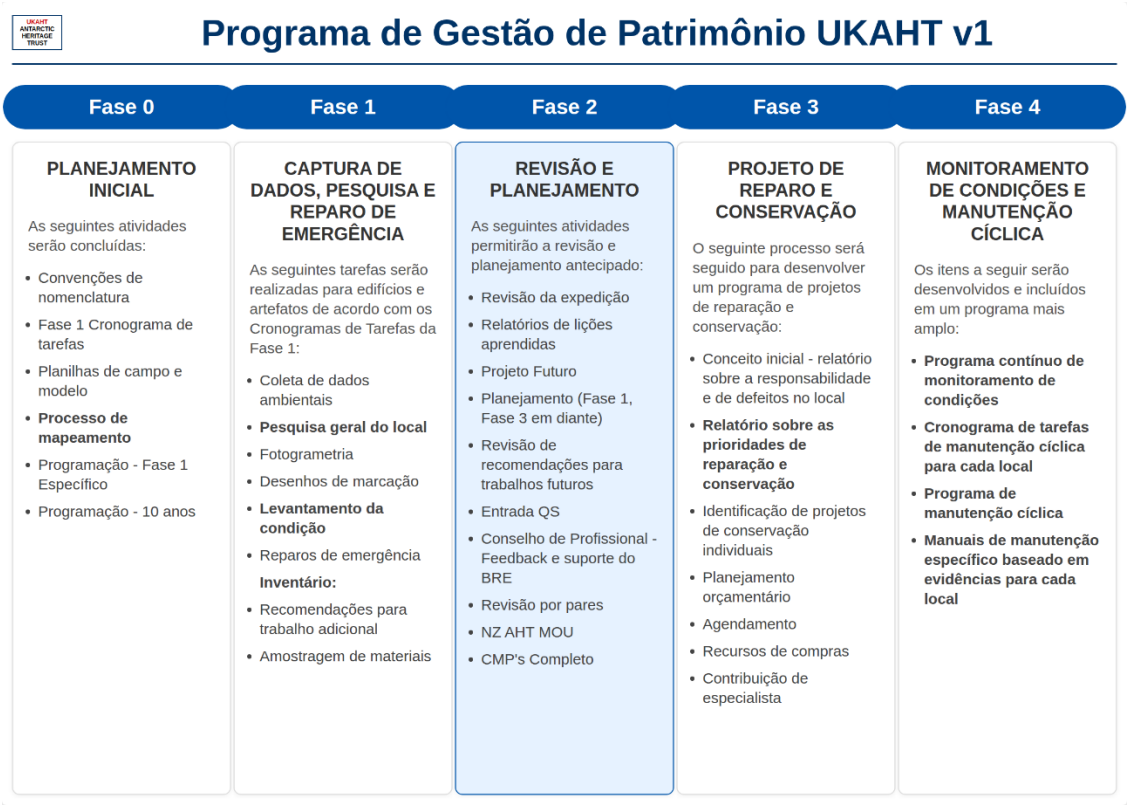
MÉTODO PROPOSTO POR HULL E EWART (2020)

O trabalho de [14] aborda a manutenção de edifícios históricos. Durante um período de doze meses, implementou-se um sistema de gerenciamento na Ilha Stonington, sob a gestão do *UK Antarctic Heritage Trust* (UKAHT). Ao longo do acompanhamento, realizado por um dos autores, adotou-se uma postura flexível

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8784

quanto à documentação de dados qualitativos, o que significa que o registro de informações não se restringiu a formatos rígidos ou padronizados, mas permitiu a inclusão de observações subjetivas e descrições textuais que complementam os dados, adaptando-se às particularidades do contexto patrimonial. Esse processo resultou em um conjunto de parâmetros que servirá de base para a implementação do gerenciamento do patrimônio por meio do BIM. A Figura 1 apresenta um guia de requisitos elaborado pelos autores para a gestão de bens patrimoniais. O programa foi dividido em 5 fases; estas autoras destacaram, em vermelho, todas as indicações úteis e aplicáveis a um patrimônio edificado sem manutenção periódica.

Figura 1 - Mapa do processo de programa de gestão proposto por Hull e Ewart



Fonte: Adaptado de Hull e Ewart, 2020.

DIAGRAMA PARA ACOMPANHAMENTO DA ESTRUTURA

[15] apresentam um diagrama para acompanhamento da estrutura através da inclusão de dados num ambiente TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) BIM e SIG são utilizados para a classificação e a gestão, conforme mostra a Figura 2.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8784

Figura 2 - Diagrama de monitorização de estrutura



Fonte: Adaptado de Tsilimantou et al.(2020)

METODOLOGIA

A revisão sistemática da literatura (RSL) é utilizada desde o século XVII, revelando-se uma etapa fundamental na realização de um trabalho. Com ela, é possível criar teorias e resolver problemas. Por meio da busca bibliográfica, é possível obter informações sobre pesquisas realizadas, suas conclusões, as lacunas existentes e o que ainda não foi investigado [16].

Figura 3 - Componentes de uma RSL



Fonte: Autoras, 2026.

Uma das etapas da RSL refere-se à construção das questões da pesquisa, com o objetivo de se identificar os avanços e lacunas relacionados ao tema:

- Quais são os principais desafios técnicos e metodológicos para a integração entre BIM e SIG na gestão de edifícios existentes, e como a literatura tem proposto superá-los?
- De que forma a integração BIM-SIG tem sido aplicada à manutenção e ao gerenciamento de edifícios existentes, e quais lacunas persistem na literatura?

SELEÇÃO DA BASE DE DADOS

As bases de dados selecionadas são direcionadas às áreas de engenharia e de tecnologias da informação, sendo todas em formato digital. A coleta de grande parte dos artigos só foi possível por meio do acesso remoto via VPN (Virtual Private Network) da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) e pelo vínculo que a Universidade mantém com os periódicos, de modo que a coleta não se limitou a artigos open access.

Quadro 1 - Protocolo de busca

Categoria	Detalhes
Bases de Dados	Science Direct: Find articles with these terms
	Wiley Online Library: Anywhere
	Scopus: Article Title, Abstract, Keywords
	Google Acadêmico
	Scielo: todos os índices
	Web of Science: All fields
***Strings* de Busca**	BIM OR BUILDING INFORMATION MODELING AND EXISTING BUILDING AND MAINTENANCE
	BIM OR BUILDING INFORMATION MODELING AND EXISTING BUILDING AND FACILITY MANAGEMENT
	BIM OR BUILDING INFORMATION MODELING AND EXISTING BUILDING AND HISTORICAL HERITAGE OR HERITAGE
	BIM OR BUILDING INFORMATION MODELING AND GIS OR SIG OR SYSTEM GEOGRAPHIC INFORMATION
Critérios de Inclusão	Acesso ao documento completo
	Período de publicação: 2016 a 2026
	Idioma: inglês e português
	Tipo de documento: Artigos de periódicos e congressos

Fonte: Autoras, 2026.

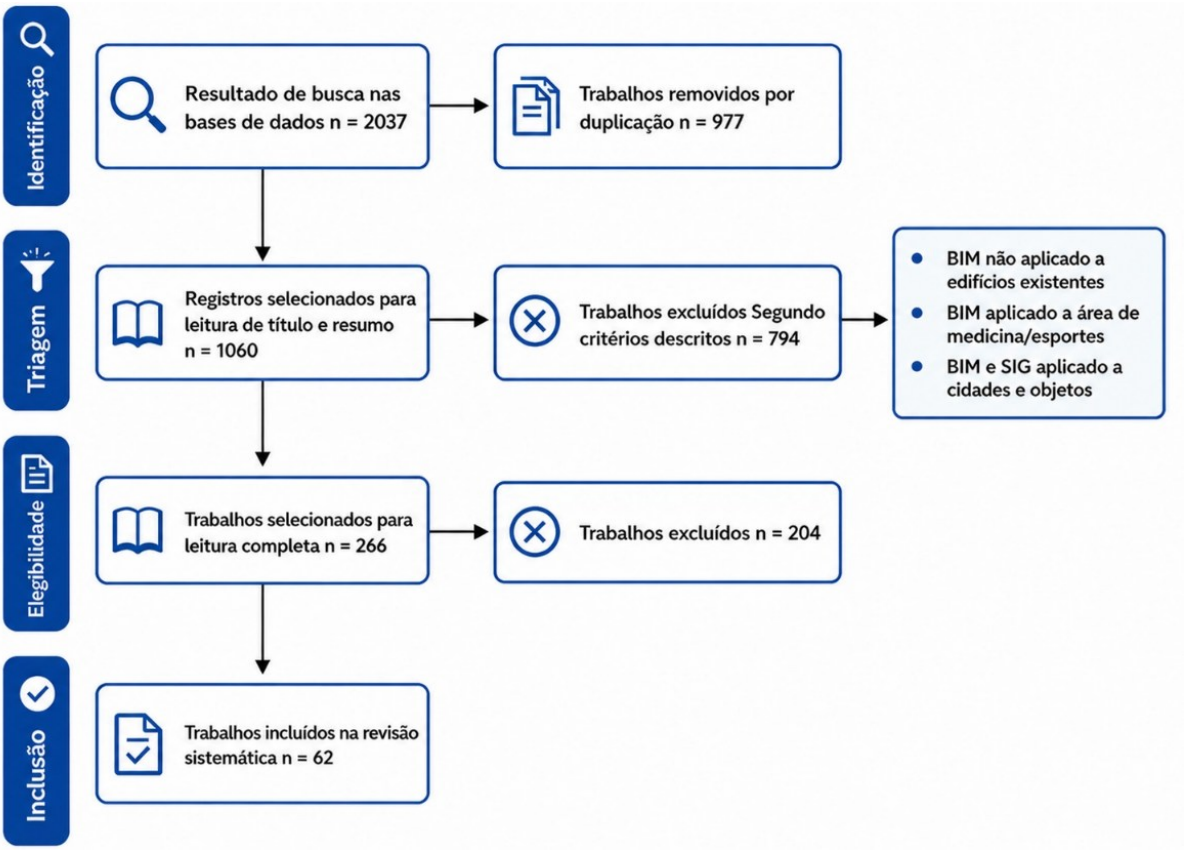
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) foi adotado neste artigo para a elaboração do fluxograma (Figura 4), que representa o processo de busca e seleção dos trabalhos e apresenta a quantidade de documentos incluídos e excluídos, de acordo com os critérios estabelecidos.

A busca totalizou 2037 trabalhos, dos quais 977 estavam duplicados. A ferramenta “Parsif.al” foi utilizada nas fases de seleção e exclusão. Os trabalhos considerados fora do escopo não utilizavam BIM para edifícios existentes; eram aplicados às áreas de medicina e esportes, e BIM e SIG eram aplicados a cidades e objetos.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8784

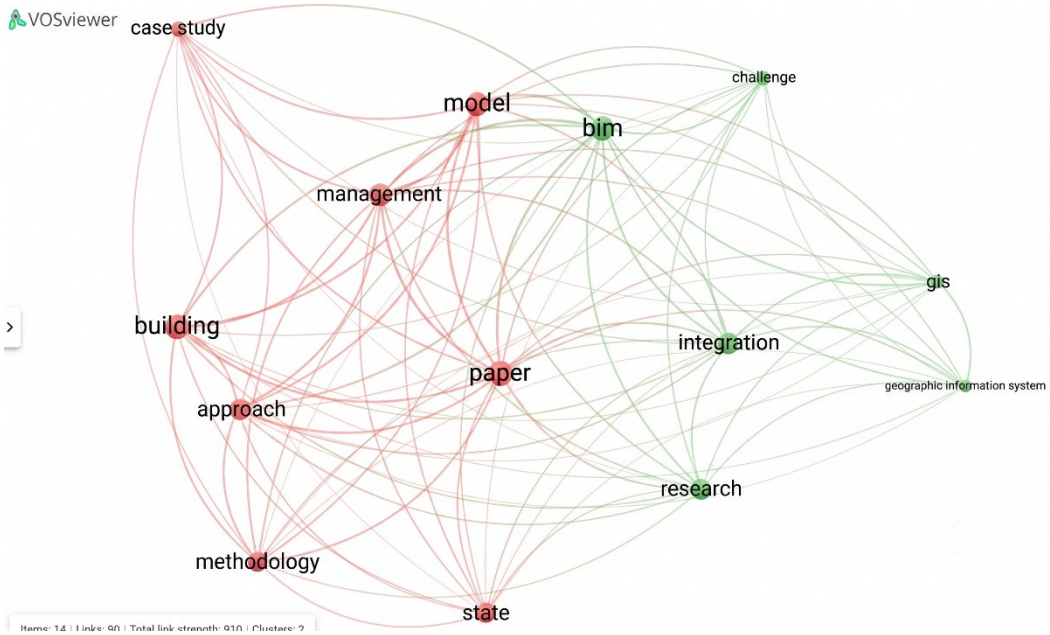
Figura 4 - Fluxograma PRISMA com os trabalhos encontrados na busca



Fonte: Adaptado de Moher et al., 2008.

Na Figura 5, foi inserido um mapa criado no VOSviewer, com base nas palavras de maior ocorrência nos títulos e resumos dos artigos selecionados.

Figura 5 - Mapeamento das principais palavras de título e resumo



Fonte: elaborado pelas autoras, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8784

ANÁLISE QUANTITATIVA

O Quadro 3 apresenta a classificação dos 5 trabalhos mais citados entre os artigos selecionados para a RSL.

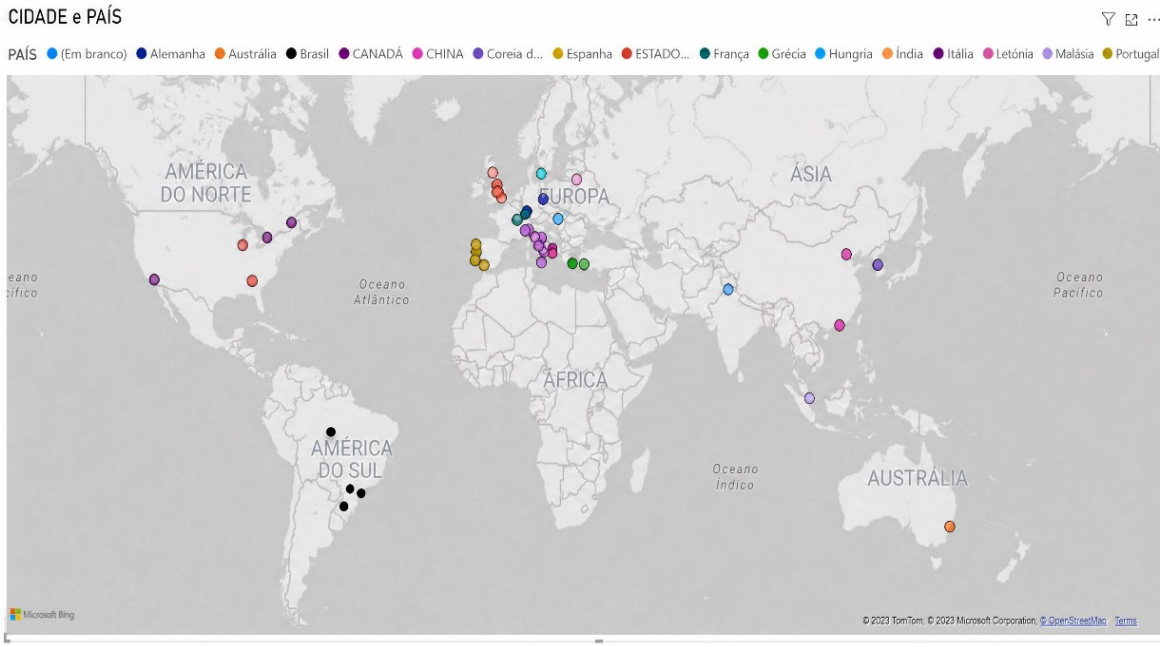
Quadro 2 - Ranking de quantidade de citações

Título do artigo	Nº de citações
Macro-BIM adoption: Conceptual structures	713
From BIM to extended reality in AEC industry	694
The building information modelling trajectory in facilities management: A review	617
Digital twin-enabled anomaly detection for built asset monitoring in operation and maintenance	601
BIM-enabled facilities operation and maintenance: A review	528

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026.

A Figura 6 mostra a localização dos artigos selecionados. O mapa, extraído do Microsoft Power BI, mostra que a Europa possui o maior número de artigos publicados.

Figura 6 - Distribuição dos artigos por localização



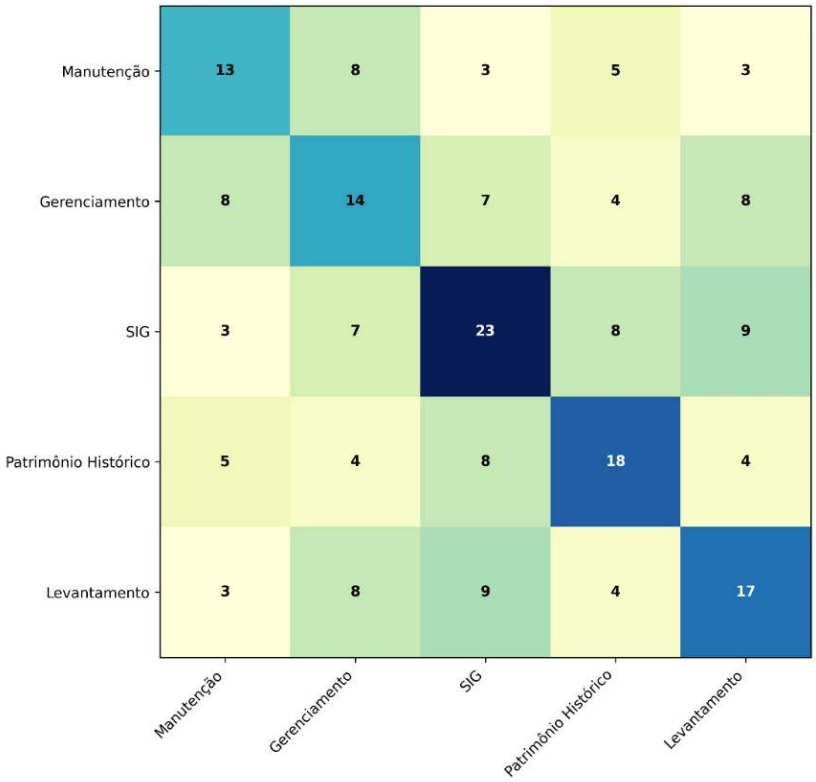
Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026

ANÁLISE QUALITATIVA

Na análise qualitativa, foi explorada a utilização do BIM em edifícios existentes no gerenciamento, manutenção, levantamento de dados, SIG e patrimônio histórico

A matriz de co-ocorrência apresentada na Figura 7 mostra a associação entre os temas analisados nos artigos científicos. O gráfico indica que SIG aparece em 23 artigos e é o tema mais abordado isoladamente, e manutenção é a menos abordada, sendo citada em apenas 13. Há uma integração relevante entre SIG, levantamento e patrimônio histórico, enquanto a manutenção aparece vinculada ao gerenciamento e menos integrada aos demais temas.

Figura 7 - Co-ocorrência entre temas



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026

- Questão 1: Quais são os principais desafios técnicos e metodológicos para a integração entre BIM e SIG na gestão de edifícios existentes, e como a literatura tem proposto superá-los?

Os desafios de interoperabilidade entre os formatos IFC e CityGML são relatados por [17], em que os dois formatos possuem propósitos diferentes, o que dificulta a troca direta de dados. [14, 18] relatam lacunas na padronização, decorrentes da falta de repositórios interoperáveis. A falta de um processo mais simples para unificar os sistemas causa dificuldade para os gestores de patrimônio na adoção de novas tecnologias.

[17, 19, 15, e 20] apresentam propostas de solução para reduzir a lacuna de integração entre BIM e SIG, dentre as soluções é apontado:

i. Uso de esquemas de mediação para mapear BIM e 3D SIG em diferentes níveis de detalhe [17]
ii. Autodesk InfraWorks com modelagem integrada em plataformas unificadas, com a importação do modelo BIM e enriquecendo com dados SIG [19]

iii. Criação de diagramas que integram BIM e SIG para monitorar e classificar estruturas [15].
iv. Proposta de um design simplificado de SIG para facilitar a utilização e com melhora na interoperabilidade com outros sistemas [20]

- Questão 2: De que forma a integração BIM-SIG tem sido aplicada à manutenção e ao gerenciamento de edifícios existentes, e quais lacunas persistem na literatura?

[6] abordam a análise de anomalias em estruturas do patrimônio edificado, com a avaliação dessas anomalias e o destaque de áreas críticas, por meio do SIG. [12, 13] aplicam o BIM para gerar cronogramas automáticos de manutenção e, assim, programar manutenções preventivas, como também é proposto por [18], que propõem o registro de manutenções executadas, o que orienta novas decisões de reparo.

[15] apresentam um diagrama de monitorização estrutural com BIM e SIG para o monitoramento contínuo do patrimônio edificado. [20] abordam a extração de informações pela ferramenta SIG, na qual também é possível obter a localização.

Quanto às lacunas de pesquisa, a manutenção é o tema menos abordado e aparece vinculada principalmente ao gerenciamento e pouco integrada ao SIG, ao levantamento de dados e ao patrimônio histórico.

Embora haja propostas de padronização da interoperabilidade, ainda não há uma solução universal para a integração entre BIM e SIG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão permitiu compreender o estado da arte da integração entre BIM e SIG aplicada a edifícios existentes nas atividades de manutenção, gerenciamento e preservação do patrimônio edificado. Identificou-se que os principais desafios ainda residem na interoperabilidade entre os formatos IFC e CityGML. A literatura propõe soluções que melhorem a usabilidade e a interoperabilidade por meio da criação de designs simplificados, de diagramas integrados e da adoção de plataformas unificadas.

A integração de BIM-SIG tem sido aplicada à manutenção e ao gerenciamento de edifícios existentes; no entanto, há lacunas relevantes, pois a manutenção é o tema menos abordado entre os analisados. Os artigos mais citados concentram-se na utilização do BIM no gerenciamento de instalações e no mapeamento entre BIM e SIG 3D.

O patrimônio edificado tem se beneficiado das ferramentas digitais, mas sua eficácia ainda depende da aplicação do registro de manutenções e da organização dos dados. As lacunas que ainda persistem são a necessidade de desenvolvimento de soluções interoperáveis, de baixo custo e de fácil gestão para não especialistas, e a ampliação de estudos que vinculem a manutenção preventiva a dados geoespaciais.

AGRADECIMENTOS

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

Declaração

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou as ferramentas Gemini e Manus para melhoria de imagens. Após a utilização das ferramentas, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] SUCCAR, Bilal; KASSEM, Mohamad. Macro-BIMadoption: Conceptual structures. Automation in construction, v. 57, p. 64-79, 2015.

[2] NIBS, 2021. Frequently Asked Questions About the National BIM Standard- United StatesTM. National Institute of Building Sciences. Disponível em: . Acesso em: Junho de 2022.

[3] PISHDAD-BOZORGI, Pardis *et al*. Planning and developing facility management-enabled building information model (FM-enabled BIM). **Automation in Construction**, v. 87, p. 22-38, 2018.

[4] YANG, Xue; ERGAN, Semiha. BIM for FM: Information requirements to support HVAC related corrective maintenance. Journal of architectural engineering, v. 23, n. 4, p. 04017023, 2017.

[5] MA, Zhiliang; REN, Yuan. Integrated application of BIM and GIS: an overview. Procedia Engineering, v. 196, p. 1072-1079, 2017.

[6] CAMPANARO, Danilo Marco et al. 3D GIS for cultural heritage restoration: A 'white box'workflow. **Journal of Cultural Heritage**, v. 18, p. 321-332, 2016.

[7] NDBIM. O PROXIMO PASSO EM BIM: GESTAO DE EMPREENDIMENTOS. 2016. Disponível . Acesso em: 25 de março de 2020

[8] ARAÚJO, Thiago Thielmann de; DE ASSUMPÇÃO, Diego Donald Silva. GESTÃO DA MANUTENÇÃO APOIADA AO BIM-FM. Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula, v. 4, n. 1, p. 152-169, 2021.

[9] GAO, Xinghua; PISHDAD-BOZORGI, Pardis. BIM-enabled facilities operation and maintenance: A review. **Advanced engineering informatics**, v. 39, p. 227-247, 2019.

[10] CHEN, Weiwei et al.Ontology-based data integration and sharing for facility maintenance management. In: Construction Research Congress 2020: Computer Applications. Reston, VA: American Society of Civil Engineers, 2020. p. 1353-1362.

[11] CHEN, Chao; TANG, Llewellyn. BIM-based integrated management workflow design for schedule and cost planning of building fabric maintenance. Automation in construction, v. 107, p. 102944, 2019.

[12] CHEN, Weiwei *et al.* BIM-based framework for automatic scheduling of facility maintenance work orders. **Automation in Construction**, v. 91, p. 15-30, 2018.

[13] JIN, Xiaoning et al. The present status and future growth of maintenance in US manufacturing: results from a pilot survey. Manufacturing review, v. 3, 2016.

[14] HULL, Joanna; EWART, Ian J. Conservation data parameters for BIM-enabled heritage asset management. **Automation in Construction**, v. 119, p. 103333, 2020.

[15] TSILIMANTOU, Elisavet *et al*. GIS and BIM as integrated digital environments for modeling and monitoring of historic buildings. **Applied Sciences**, v. 10, n. 3, p. 1078, 2020.

[16] MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, Luis Felipe Riehs. Revisão sistemática da literatura. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, p. 141-175, 2015.

[17] DENG, Yichuan; CHENG, Jack CP; ANUMBA, Chimay. Mapping between BIM and 3D GIS in different levels of detail using schema mediation and instance comparison. **Automation in Construction**, v. 67, p. 1-21, 2016.

[18] GODINHO, Márcia *et al*. BIM as a resource in heritage management: An application for the National Palace of Sintra, Portugal. **Journal of Cultural Heritage**, v. 43, p. 153-162, 2020.

[19] BAIK, Ahmad; YAAGOUBI, Reda; BOEHM, Jan. Integration of Jeddah historical BIM and 3D GIS for documentation and restoration of historical monument. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. 40, p. 29-34, 2015.

[20] FERNÁNDEZ-CARAMÉS, Carlos et al. A real-time indoor localization approach integrated with a Geographic Information System (GIS). Robotics and Autonomous Systems, v. 75, p. 475-489, 2016.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8784

APÊNDICE - TRABALHOS SELECIONADOS NA RSL

Autores	Ano	Título do Artigo
Acampa, G.; Parisi, C. M.	2021	Cultural heritage management: optimising procedures and maintenance costs
AdegOriola, M. I. et al.	2021	Heritage building maintenance management (HBMM): A bibliometric-qualitative analysis of literature
Alizadehsalehi, S.; Hadavi, A.; Huang, J. C.	2020	From BIM to extended reality in AEC industry
Bansal, V. K.	2021	Integrated framework of BIM and GIS applications to support building lifecycle: a move toward nD modeling
Biagini, C. et al.	2016	Towards the BIM implementation for historical building restoration sites
Bortoluzzi, B. et al.	2019	Automating the creation of building information models for existing buildings
Bruno, N. et al.	2020	Integration of Historical GIS data in a HBIM System
Bruno, S.; De Fino, M.; Fatiguso, F.	2018	Historic Building Information Modelling: performance assessment for diagnosis-aided information modelling and management
Gerrish, T. et al.	2017	BIM application to building energy performance visualisation and management: Challenges and potential
Hamdan, A.-H. et al.	2021	A semantic modeling approach for the automated detection and interpretation of structural damage
Laing, R.	2020	Built heritage modelling and visualisation: The potential to engage with issues of heritage value and wider participation
Lu, Q. et al.	2020	Digital twin-enabled anomaly detection for built asset monitoring in operation and maintenance
Ma, Z. et al.	2020	Data-driven decision-making for equipment maintenance
Machete, R. et al.	2021	Information transfer between two heritage BIMs for reconstruction support and facility management: The case study of the Chalet of the Countess of Edla, Sintra, Portugal
Marmo, R. et al.	2020	Building performance and maintenance information model based on IFC schema
Matarneh, S. T. et al.	2019	Building information modeling for facilities management: A literature review and future research directions
Matos, R. et al.	2021	Building condition assessment supported by Building Information Modelling
McArthur, J. J.	2015	A building information management (BIM) framework and supporting case study for existing building operations, maintenance and sustainability
Mol, A. et al.	2020	HBIM for storing life-cycle data regarding decay and damage in existing timber structures
Mora, R. et al.	2021	An historical building information modelling approach for the preventive conservation of historical constructions: Application to the Historical Library of Salamanca
Moretti, N. et al.	2021	GeoBIM for built environment condition assessment supporting asset management decision making

Moyano, J. et al.	2022	Analysis and management of structural deformations through parametric models and HBIM workflow in architectural heritage
Nicăl, A. K.; Wodyński, W.	2016	Enhancing facility management through BIM 6D
Ozturk, G. B.	2021	Digital twin research in the AECO-FM industry
Paris, L.; Rossi, M. L.; Cipriani, G.	2022	Modeling as a critical process of knowledge: Survey of buildings in a state of ruin
Pärn, E. A.; Edwards, D. J.; Sing, M. C. P.	2017	The building information modelling trajectory in facilities management: A review
Peng, Y. et al.	2017	A hybrid data mining approach on BIM-based building operation and maintenance
Pepe, M. et al.	2021	Scan to BIM for the digital management and representation in 3D GIS environment of cultural heritage site
Pinti, L.; Bonelli, S.	2022	A Methodological Framework to Optimize Data Management Costs and the Hand-Over Phase in Cultural Heritage Projects
Quattrini, R. et al.	2017	Conservation-oriented HBIM. The bimexplorer web tool
Sani, M. J.; Rahman, A. A.	2018	GIS and BIM integration at data level: A review
Scianna, A.; Gaglio, G. F.; La Guardia, M.	2020	HBIM data management in historical and archaeological buildings
Shkundalov, D.; Vilutienė, T.	2021	Bibliometric analysis of building information modeling, geographic information systems and web environment integration
Simeone, D.; Cursi, S.; Acierno, M.	2019	BIM semantic-enrichment for built heritage representation
Vidovszky, I.	2016	Impact-based diagnostic approach for maintenance monitoring of historic buildings
Wong, J. K. W.; Ge, J.; He, S. X.	2018	Digitisation in facilities management: A literature review and future research directions
Xie, X. et al.	2020	Digital twin enabled asset anomaly detection for building facility management
Xu, Z. et al.	2020	Combining IFC and 3D tiles to create 3D visualization for building information modeling
Yang, X. et al.	2020	Review of built heritage modelling: Integration of HBIM and other information techniques
Hung, V. V. et al.	2025	Integration of BIM and GIS on web viewer environment for Tan Cang station asset management
Barreto, P. H. N.; Groetelaars, N. J.	2024	Integração BIM-FM para manutenção de edifícios históricos
Wojciechowski, A. M.; Schramm, F. K.	2023	BIM na gestão da manutenção de edifícios: mapeamento sistemático da literatura

Toledo, J.; Gomes, L.; Hippert, M. A.	2020	O USO DO BIM NA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA NACIONAL
Araujo, A. P. R.	2017	PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO–TICS PARA A DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO MATERIAL IMÓVEL NO BRASIL
Deng, Y.; Cheng, J. C. P.; Anumba, C.	2016	Mapping between BIM and 3D GIS in different levels of detail using schema mediation and instance comparison
Hull, J.; Ewart, I. J.	2020	Conservation data parameters for BIM-enabled heritage asset management
Godinho, M. et al.	2020	BIM as a resource in heritage management: An application for the National Palace of Sintra, Portugal
Baik, A.; Yaagoubi, R.; Boehm, J.	2015	Integration of Jeddah historical BIM and 3D GIS for documentation and restoration of historical monument
Tsilimantou, E. et al.	2020	GIS and BIM as integrated digital environments for modeling and monitoring of historic buildings
Fernández-Caramés, C. et al.	2016	A real-time indoor localization approach integrated with a Geographic Information System (GIS)
Campanaro, D. M. et al.	2016	3D GIS for cultural heritage restoration: A 'white box' workflow
Chen, W. et al.	2018	BIM-based framework for automatic scheduling of facility maintenance work orders
Jin, X. et al.	2016	The present status and future growth of maintenance in US manufacturing: results from a pilot survey
Succar, B.; Kassem, M.	2015	Macro-BIMadoption: Conceptual structures
Pishdad-Bozorgi, P. et al.	2018	Planning and developing facility management-enabled building information model (FM-enabled BIM)
Yang, X.; Ergan, S.	2017	BIM for FM: Information requirements to support HVAC related corrective maintenance
Ma, Z.; Ren, Y.	2017	Integrated application of BIM and GIS: an overview
NDBIM	2016	O PROXIMO PASSO EM BIM: GESTAO DE EMPREENDIMENTOS
Araújo, T. T. de; De Assumpção, D. D. S.	2021	GESTÃO DA MANUTENÇÃO APOIADA AO BIM-FM
Gao, X.; Pishdad-Bozorgi, P.	2019	BIM-enabled facilities operation and maintenance: A review
Chen, W. et al.	2020	Ontology-based data integration and sharing for facility maintenance management
Chen, C.; Tang, L.	2019	BIM-based integrated management workflow design for schedule and cost planning of building fabric maintenance