BIM COMO FERRAMENTA DE DOCUMENTAÇÃO E APOIO AO RESTAURO: estudo de caso da igreja de santo antônio de pádua (GO) [1]

DUARTE, Gabriel Claudino (1); ROSA, Sullivan Fernandes (2); PEREIRA, Rafael (3); DE PAULA, Heber Martins (4); FERREIRA, Adriano (5)

(1) Universidade Federal de Catalão - gabriel.duarte@discente.ufcat.edu.br
(2) Universidade Federal de Catalão - sullivan.rosa@discente.ufcat.edu.br
(3) Universidade Federal de Catalão - rafael.pereira@ufcat.edu.br
(4) Universidade Federal de Catalão - heberdepaula@ufcat.edu.br
(5) Universidade Federal de Catalão - adriano_ferreira@discente.ufcat.edu.br

RESUMO

A preservação de bens arquitetônicos requer o domínio de metodologias que permitam registrar e conservar edificações com precisão, respeitando sua autenticidade histórica. Este artigo apresenta a aplicação do Building Information Modeling (BIM) como ferramenta de apoio à documentação e conservação da Igreja de Santo Antônio de Pádua, localizada no distrito de Santo Antônio do Rio Verde, em Catalão (GO). A edificação, construída em 1868 e reconhecida pela comunidade como patrimônio simbólico, passou por reformas que alteraram sua configuração original e atualmente apresenta sinais de deterioração. Por meio de levantamentos arquitetônicos, registros fotográficos e modelagem digital no software Revit, foi desenvolvido um modelo BIM que registra a configuração atual e reconstrói digitalmente a configuração original da igreja, servindo como base para o projeto de restauro. O modelo, ao integrar dados técnicos e históricos em uma plataforma única, evidencia potencial para subsidiar, futuramente, intervenções de restauro e planos de manutenção da edificação. Os resultados demonstram a viabilidade do BIM como ferramenta para valorizar e preservar o patrimônio histórico, contribuindo para democratizar a conservação em contextos de pequena escala e recursos limitados.

Palavras-chave: BIM; Patrimônio Cultural; Conservação arquitetônica; Igreja.

[1] DUARTE, Gabriel Claudino; ROSA, Sullivan Fernandes; PEREIRA, Rafael; DE PAULA, Heber Martins; FERREIRA, Adriano. BIM COMO FERRAMENTA DE DOCUMENTAÇÃO E APOIO AO RESTAURO: estudo de caso da igreja de santo antônio de pádua (GO). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2025, São Paulo. **Anais**... São Paulo: FAUUSP, 2025. p. 1-9. DOI 10.46421/sbqp.v9i.7771

ABSTRACT

The preservation of architectural heritage requires mastering methodologies that allow for accurately recording and conserving buildings while respecting their historical authenticity. This paper presents the application of Building Information Modeling (BIM) as a tool to support the documentation and conservation of the Church of Santo Antônio de Pádua, located in the district of Santo Antônio do Rio Verde, in Catalão, Goiás (Brazil). Built in 1868 and recognized by the local community as symbolic heritage, the church underwent renovations that altered its original configuration and currently shows signs of deterioration. Through architectural surveys, photographic records, and digital modeling using Revit software, a BIM model was developed to document the church's current configuration and digitally reconstruct its original state, serving as a foundation for the restoration project. By integrating technical and historical data into a single platform, the model demonstrates potential to support, in the future, restoration interventions and maintenance plans for the building. The results show the feasibility of BIM as a tool to enhance and preserve historical heritage, contributing to democratizing conservation in small-scale and resource-constrained contexts.

***Keywords**: BIM; Historic heritage; Architectural conservation; Church.*

1 INTRODUÇÃO

A preservação do patrimônio arquitetônico requer, além do reconhecimento de seu valor histórico, o domínio de técnicas capazes de documentar e conservar edificações com precisão, respeitando suas características originais. No Brasil, as igrejas construídas durante o período colonial e imperial representam importantes testemunhos da formação social, religiosa e cultural das comunidades. Ainda que nem todos esses edifícios estejam formalmente tombados, muitos são reconhecidos pelas populações locais como bens simbólicos, carregados de significados identitários. A Igreja de Santo Antônio do Rio Verde, localizada no distrito homônimo em Catalão (GO), é um exemplo dessa tipologia patrimonial cuja importância ultrapassa os limites legais e institucionais de preservação.

Construída em 1868 e reformada ao longo do século XX, a igreja passou por alterações significativas que afetaram sua configuração original. Atualmente, apresenta sinais de deterioração que demandam ações corretivas e preventivas. Nesse contexto, o uso de tecnologias digitais aplicadas à preservação do patrimônio surge como uma alternativa promissora. O Building Information Modeling (BIM), e sua vertente voltada ao patrimônio histórico — o HBIM (Historic Building Information Modeling) —, oferece um meio eficaz para registrar, analisar e gerir edificações históricas de forma integrada, promovendo sua conservação e valorização.

Este artigo propõe a aplicação do BIM como ferramenta de documentação e apoio à conservação da Igreja de Santo Antônio do Rio Verde, com o objetivo de contribuir para o seu restauro e a manutenção de sua integridade material e simbólica. Para isso, parte-se de uma revisão teórica sobre a formação do patrimônio religioso em Goiás e o uso de metodologias digitais, além de apresentar a aplicação prática da modelagem digital na edificação estudada.

2 Referencial Teórico

2.1 Estudo de caso: paróquia do distrito de Santo Antônio do Rio Verde

A arquitetura religiosa no Brasil tem origem nos primórdios da colonização portuguesa, sendo marcada pela construção de templos simples, inicialmente feitos em técnicas rudimentares como o pau-a-pique, posteriormente substituídos por alvenaria e adornados com elementos artísticos, como talha dourada e pintura mural (Dias, 2018). Essas igrejas não apenas cumpriam funções religiosas, mas também eram centros de decisão social e administrativa. Em Goiás, mesmo sem os mesmos recursos de Minas Gerais, a construção de templos demonstrava o esforço da população e das irmandades religiosas em estabelecer marcos urbanos e espirituais duradouros.

A prática da conservação e restauração arquitetônica no Brasil foi sendo consolidada ao longo do século XX, especialmente com a criação do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) em 1937, atual IPHAN. A legislação brasileira atual, como a Constituição Federal de 1988 e a Portaria n.º 420/2010 do IPHAN, preconiza a mínima intervenção, o respeito à autenticidade do bem e o uso de técnicas adequadas, baseadas em conhecimento técnico e histórico (IPHAN, 2010).

A Paróquia localizada no distrito de Santo Antônio do Rio Verde, foi criada no ano de

1868 e é uma das mais antigas do estado. Santo Antônio do Rio Verde é um distrito localizado a oeste do município de Catalão, no estado de Goiás. Teve início do povoamento 1820 a 1830, e foi elevado à categoria de distrito em 1844.

A fundação da igreja em 1868 como mostra a Figura 01, remonta a um período crucial na história da região, marcada pela expansão da ocupação territorial e pelo fortalecimento das tradições religiosas. Desde então, a igreja tem desempenhado um papel fundamental na vida espiritual e cultural da comunidade local, sendo um ponto de encontro para celebrações religiosas, eventos comunitários e preservação da memória histórica.

Figura 01 - Fachada Igreja de Santo Antônio do Rio Verde antes, em 1868 x depois, a partir de 1962.



Fonte: Acervo local, autor desconhecido. Edição e adaptação: Autoria própria (2024).

Em 1962, a igreja foi reforçada estruturalmente, ocasião em que houve a inversão da frente com o fundo, a construção da torre, a instalação de ladrilhos no piso e alterações nas janelas. Nesse período, também ocorreram mudanças no sistema construtivo, com a substituição do adobe por tijolos cerâmicos em determinados pontos. Posteriormente, em 2004, a igreja passou por sua última restauração, realizada sob a coordenação do arquiteto Yahweh Azeredo Oliveira Parreira. Essa intervenção buscou preservar o patrimônio histórico e adequá-lo às necessidades contemporâneas, consolidando sua importância para a comunidade local. E atualmente a igreja se encontra como mostrado na Figura 01.

A igreja é um marco cultural e religioso que transcende sua função original, servindo como um símbolo da identidade e coesão social da comunidade de Santo Antônio do Rio Verde. Sua arquitetura, representativa do estilo colonial com influências barrocas, incorpora materiais e técnicas construtivas tradicionais que, ao longo dos anos, contribuíram para sua singularidade e importância. No entanto, com o passar do tempo, a falta de manutenção adequada e o desgaste natural dos materiais colocaram a integridade da igreja em risco. Atualmente, a estrutura apresenta sinais evidentes de descuido, com elementos deteriorados e comprometidos pela ação do tempo.

2.2 Limitações e potencialidades do BIM na reabilitação do patrimônio

Com a ampliação do uso de tecnologias digitais na construção civil, metodologias como o Building Information Modeling (BIM) vêm sendo adaptadas para a

preservação do patrimônio histórico. O BIM, originalmente voltado a edificações novas, tem sido estendido para integrar documentação, diagnóstico e gestão de bens culturais, dando origem ao HBIM (Historic Building Information Modeling). Essa vertente tem sido discutida por Dore & Murphy (2017) e Bruno & Roncella (2019), que destacam como o HBIM viabiliza a criação de modelos digitais paramétricos fundamentados em nuvens de pontos, imagens e informações contextuais.

O HBIM permite representar com precisão o estado atual da edificação, integrando dados tridimensionais, levantamentos fotográficos, diagnósticos técnicos e documentação histórica em um modelo digital. Essa centralização favorece a visualização do estado patrimonial, simulações de intervenções e registro das ações realizadas, beneficiando gestores, conservadores e público em geral (Previtali et al., 2020; Bassier et al., 2017).

Diferentemente do BIM tradicional, que se baseia no projeto, o HBIM opera em sentido inverso, partindo da edificação existente. Esse processo utiliza escaneamentos a laser e fotogrametria para capturar geometrias complexas com alta precisão. Previtali et al. (2020) propõem uma representação baseada em ontologias voltada para sistemas abobadados, visando integrar componentes históricos que não são comumente padronizados em bibliotecas BIM tradicionais.

O HBIM ainda enfrenta desafios quanto à interoperabilidade entre dados capturados e objetos paramétricos nas bibliotecas BIM. Bassier, Vergauwen & Van Genechten (2017) afirmam que modelar elementos únicos ou deteriorados requer soluções personalizadas, demandando tempo e conhecimento técnico especializado.

Além disso, o mapeamento automático de danos com metodologias HBIM tem se mostrado eficaz em edificações complexas. Marzouk (2020) utilizou escaneamento 3D para analisar a integridade de palácios históricos, evidenciando o potencial da metodologia para detectar patologias estruturais em contextos históricos.

Embora haja divergências entre o modelo digital e a realidade construída, essas defasagens devem ser vistas como parte do processo representativo — similar a documentos ou fotografias (Pauwels et al., 2013). À medida que as metodologias são aprimoradas, essas discrepâncias têm sido reduzidas, consolidando o HBIM como ferramenta viável para decisões técnicas fundamentadas (Volk et al., 2014).

3 Objetivos

Este artigo tem como objetivo principal explorar o uso da Modelagem da Informação da Construção voltada ao patrimônio histórico como ferramenta de apoio à documentação, conservação e gestão da Igreja de Santo Antônio de Pádua, localizada no distrito de Santo Antônio do Rio Verde, município de Catalão, Goiás. Ainda que a edificação não esteja oficialmente tombada por órgãos de preservação, ela é reconhecida pela comunidade local como patrimônio cultural de significativa relevância histórica, simbólica e afetiva.

4 Metodologia

A metodologia adotada neste estudo baseia-se na aplicação prática de

~~Modelagem da Informação da Construção~~ (BIM) como recurso para a documentação e proposta de intervenção do projeto de restauro da Igreja de Santo Antônio de Pádua, situada no distrito de Santo Antônio do Rio Verde, em Catalão, Goiás. Para isso, foram seguidas etapas que permitiram o levantamento, registro e modelagem digital da edificação, respeitando suas características arquitetônicas originais e seu estado atual de conservação.

Inicialmente, realizou-se uma visita técnica para análise visual da igreja, permitindo a coleta de informações preliminares acerca de sua composição arquitetônica, materiais construtivos e possíveis alterações ao longo do tempo. Em seguida, foram feitos levantamentos por meio de medições manuais, registros fotográficos e análise das condições de conservação, o que possibilitou a produção de croquis e esquemas base para o desenvolvimento do modelo digital como mostrado na Figura 02.

Figura 02 - Levantamento de medidas e registros fotográficos



Fonte: Autoria própria (2024)

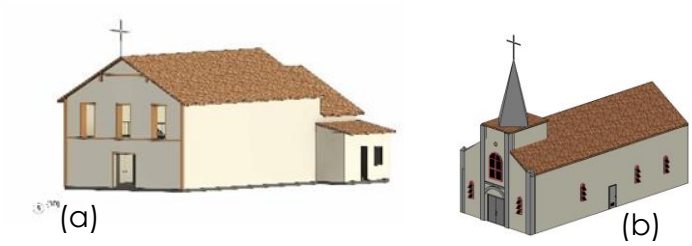
A modelagem da igreja foi realizada com o uso do software Autodesk Revit, em sua versão estudantil, a partir da reconstrução tridimensional dos elementos arquitetônicos, respeitando as proporções e dimensões observadas no local. Optou-se por essa ferramenta pela sua capacidade de integrar dados gráficos e não gráficos em uma mesma plataforma, permitindo a inserção de informações técnicas, históricas e de conservação relevantes para o edifício. O processo de modelagem seguiu os princípios do BIM, no qual o modelo é gerado a partir da realidade construída existente, ao contrário da prática tradicional do BIM aplicada a novas edificações. Com isso, buscou-se não apenas representar geometricamente a igreja, mas também criar um repositório digital de informações que documenta o estado atual e a configuração original do edifício. Este modelo, além de cumprir o objetivo central deste estudo, poderá, futuramente, subsidiar intervenções voltadas ao restauro, à manutenção e à gestão da edificação.

5 Resultados e Discussão

Os dados levantados revelam que a Igreja de Santo Antônio do Rio Verde constitui um importante marco arquitetônico e social para a comunidade local. Apesar de não estar tombada, é reconhecida como patrimônio simbólico, cenário de festas tradicionais e ponto de referência desde sua fundação. A edificação construída em 1868 como modelado na imagem da Figura 03, passou por intervenções

significativas, como a reforma de 1962, que alterou parte do sistema construtivo, e a restauração de 2004, que visou preservar e revitalizar sua imagem histórica.

Figura 03 – Modelagem das fachadas: a – Fachada original 1868 e b – Fachada atual 2024



Fonte: Autoria própria (2024)

A análise técnica e o levantamento realizados revelaram que, apesar de diversas modificações ao longo do tempo, alguns elementos da igreja permanecem em seu estado original. Entre eles, destaca-se o arco de madeira localizado na entrada do altar, que mantém suas características construtivas e materiais originais. O sino, ainda funcional, também foi identificado como original, apresentando sua data de fabricação como listado na Figura 04. Por outro lado, outros elementos, como revestimentos e esquadrias, foram alterados ou substituídos em reformas posteriores. Esses achados reforçam a importância de preservar os componentes originais como referência para futuras intervenções de restauração.

Figura 04 - Elementos originais preservados: arco de madeira do altar e sino da torre.

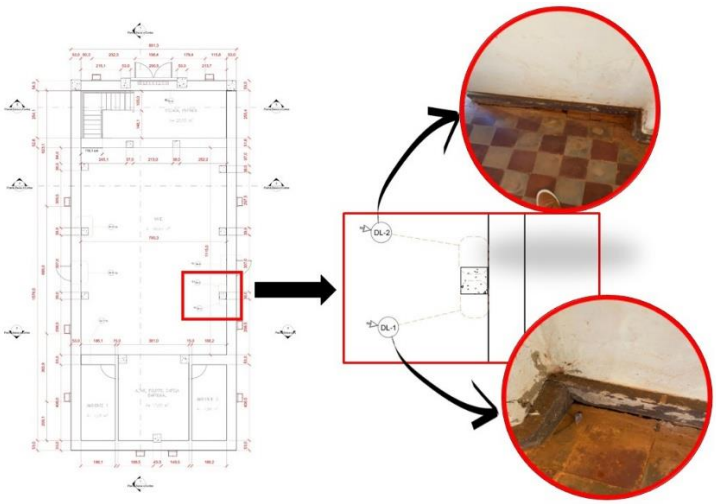


Fonte: Autoria própria (2024)

O modelo BIM desenvolvido incorporou elementos arquitetônicos originais e posteriores, permitindo visualizar a evolução da edificação. A visualização tridimensional e a centralização de informações em um ambiente digital favorecem a tomada de decisões técnicas e a comunicação com órgãos públicos, patrocinadores e a comunidade.

O modelo BIM desenvolvido incorporou tanto os elementos arquitetônicos originais quanto os introduzidos em reformas posteriores, favorecendo a visualização da evolução construtiva da edificação. Essa modelagem também incluiu o mapeamento das manifestações patológicas identificadas durante a visita técnica, com o registro preciso das patologias em sua localização exata. Entre as anomalias observadas, destacam-se trincas, infiltrações, desgaste de revestimentos e degradação de elementos decorativos. Essas manifestações foram esquematizadas na planta baixa como mostra a Figura 05.

Figura 05 – Mapeamento das manifestações patológicas em planta baixa



Fonte: Autoria própria (2025)

Além disso, o modelo BIM poderá ser utilizado como base para futuras restaurações, planos de manutenção preventiva e ações educativas, ampliando o acesso ao conhecimento técnico sobre o patrimônio e fortalecendo seu valor simbólico. Essa aplicação evidencia a viabilidade do uso de tecnologias digitais em contextos de pequena escala e recursos limitados, promovendo a democratização da conservação patrimonial.

6 Conclusão

A documentação e conservação da Igreja de Santo Antônio do Rio Verde por meio do BIM demonstram como a inovação digital pode ser incorporada à prática patrimonial em contextos locais. O modelo digital gerado permite não apenas registrar sua configuração atual, mas também subsidiar decisões futuras com base em dados técnicos e históricos integrados. Além de atender ao objetivo central deste estudo, o modelo reúne dados técnicos e históricos em um único repositório, o que poderá subsidiar, futuramente, intervenções de restauro, planos e estratégias de manutenção da edificação. Com isso, o estudo evidencia o potencial do BIM como aliado na preservação de bens históricos de relevância comunitária, oferecendo um caminho viável para qualificar ações de conservação mesmo em contextos de recursos limitados.

REFERÊNCIAS

DORE, C.; MURPHY, M. Current state of the art Historic Building Information Modelling. ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences, XLII-2/W5, p. 185–192, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W5-185-2017. Acesso em: 13 jul. 2025.

BRUNO, N.; RONCELLA, R. HBIM for conservation: a new proposal for information modeling. Remote Sensing, v. 11, n. 15, p. 1751, 2019. Disponível em: https://www.mdpi.com/2072-4292/11/15/1751. Acesso em: 13 jul. 2025.

BASSIER, M.; VERGAUWEN, M.; VAN GENECHTEN, B. Automated classification of heritage building elements from point cloud data for as-built BIM. ISPRS Annals of Photogrammetry,

Remote Sensing & Spatial Information Sciences, IV-2/W2, p. 25–30, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-2-W2-25-2017. Acesso em: 14 jul. 2025.

DIAS, A. C. R.; MARTINS, J. R.; ARAÚJO, L. M. Proposta de retrofit para um edifício histórico seguindo os princípios da arquitetura sustentável. Revista de Engenharia Civil, v. 23, n. 2, p. 123-135, 2007.

MARZOUK, M. Using 3D laser scanning to analyze heritage structures: the case study of Egyptian Palace. Journal of Civil Engineering and Management, v. 26, n. 1, p. 53–65, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3846/jcem.2020.11520. Acesso em: 21 jul. 2025.

PREVITALI, M.; BRUMANA, R.; STANGA, C.; BANFI, F. An Ontology-Based Representation of Vaulted System for HBIM. Applied Sciences, v. 10, n. 4, p. 1377, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3390/app10041377. Acesso em: 21 jul. 2025.

IPHAN. Portaria nº 420, de 22 de dezembro de 2010. Dispõe sobre critérios para intervenções em bens tombados. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/. Acesso em: 20 de janeiro de 2025.

Management Using HBIM. In: Construction Research Congress 2016. Proceedings…ASCE, 2016. p. 3-4. DOI: 10.1061/9780784479827.222

VOLK, R.; STENGEL, J.; SCHULTMANN, F. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings – literature review and future needs. Automation in Construction, v. 38, p. 109–127, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.023. Acesso em: 21 jul. 2025.

PAUWELS, P. et al. Integrating building information modelling and semantic web technologies for the management of built heritage information. In: Digital Heritage 2013- Federating the 19th Int'l VSMM, 10th Eurographics GCH, and 2nd UNESCO Memory of the World Conferences, Plus Special Sessions from CAA, Arqueologica 2.0 et al. Proceedings… 2013. p. 481-488. DOI: 10.1109/DigitalHeritage.2013.6743787