

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO: potencialidades e desafios contemporâneos

ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLIED TO ARCHITECTURAL HERITAGE

PRESERVATION: potentials and contemporary challenges

Taís Batistella¹ e Lauro André Ribeiro²

¹Mestranda em Arquitetura e Urbanismo, ATITUS Educação, Passo Fundo/RS, Brasil. taysbatistella@live.com

²Doutor em Sistemas Sustentáveis de Energia, ATITUS Educação, Passo Fundo/RS, Brasil. lauro.ribeiro@atitus.edu.br

Resumo: O avanço da Inteligência Artificial (IA) tem ampliado significativamente as possibilidades de documentação, análise e conservação do patrimônio arquitetônico. Técnicas baseadas em machine learning, deep learning e visão computacional vêm sendo aplicadas para automatizar processos complexos, aprimorar diagnósticos e apoiar estratégias de preservação preventiva. Estudos recentes demonstram que modelos de IA podem identificar patologias construtivas e mapear padrões de deterioração com elevada precisão, contribuindo para decisões mais assertivas (BATTISTI et al., 2022; D'URSO; PICCOLO; TUTTOLOMONDO, 2023). A IA também tem avançado na reconstrução digital de elementos arquitetônicos ausentes e na geração de modelos tridimensionais a partir de nuvens de pontos, potencializando tecnologias como laser scanning e fotogrametria (REMONDINO et al., 2021; GHAFARIANHOSEINI et al., 2017). No contexto brasileiro, autores como Gobira (2018) destacam o papel das tecnologias computacionais na criação de museus digitais e novas formas de mediação cultural, enquanto Castro (2021) aponta o uso de ambientes digitais interativos como ferramenta para ampliar a relação da sociedade com o patrimônio. Essas discussões evidenciam que o ambiente digital impulsionado pela IA, reforça a construção de experiências significativas e aproxima o público da memória arquitetônica. Este estudo analisa as potencialidades da IA aplicada à preservação arquitetônica, considerando avanços e limitações recentes. Os resultados indicam que a IA aumenta a precisão analítica, otimiza a gestão de dados e fortalece a conservação preventiva. Entretanto, persistem desafios como dependência de bases extensas, padronização metodológica e questões éticas (BORIN; CECCATO; MARCHETTI, 2021). Conclui-se que a integração entre IA e documentação digital configura um campo emergente capaz de transformar abordagens de preservação e ampliar a sustentabilidade cultural, representando uma via promissora para a gestão patrimonial no século XXI.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Patrimônio Arquitetônico. Conservação Digital. Documentação 3D. Tecnologia Cultural.

Abstract: The advancement of Artificial Intelligence (AI) has significantly expanded the possibilities for documenting, analyzing, and preserving architectural heritage. Techniques based on machine learning, deep learning, and computer vision have been applied to automate complex processes, enhance diagnostic precision, and support preventive conservation strategies. Recent studies demonstrate that AI models can identify construction pathologies and map deterioration patterns with high accuracy, contributing to more informed preservation decisions (BATTISTI et al., 2022; D'URSO; PICCOLO; TUTTOLOMONDO, 2023). AI has also progressed in the digital reconstruction of missing architectural elements and in generating three-dimensional models from point clouds, strengthening the use of technologies such as laser scanning and photogrammetry (REMONDINO et al., 2021; GHAFARIANHOSEINI et al., 2017). In the Brazilian context, scholars such as Gobira (2018) highlight the role of computational technologies in creating digital museums and expanding cultural mediation, while Castro (2021) emphasizes the contribution of interactive digital environments to enhancing public engagement with heritage. These perspectives show that digital ecosystems increasingly supported by AI foster meaningful experiences and broaden the social accessibility of architectural memory. This study analyzes the potential of AI applied to architectural heritage preservation, considering recent advances and limitations through a contemporary bibliographic review. The findings indicate that AI enhances analytical precision, optimizes data

management, and strengthens preventive conservation practices. However, challenges remain, such as dependence on extensive datasets, methodological standardization, and ethical issues (BORIN; CECCATO; MARCHETTI, 2021). It is concluded that the integration of AI and digital documentation represents an emerging and promising field capable of transforming preservation methodologies and promoting greater cultural sustainability. A critical, interdisciplinary adoption of these technologies is essential for advancing heritage management and reinforcing the safeguarding of architectural cultural assets in the twenty-first century.

Keywords: *Artificial Intelligence. Architectural Heritage. Digital Conservation. 3D Documentation. Cultural Technology.*

