

ENTRE NUVENS DE PONTOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ENCONTROS TECNOPOÉTICOS ENTRE O MATERIAL E O IMATERIAL DE UM PATRIMÔNIO CULTURAL

EDEMAR DIAS XAVIER JUNIOR¹; DANIELE BORGES BEZERRA²; ADRIANE BORDA³

¹Universidade Federal de Pelotas – edemar.xavier@inf.ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas) – borgesfotografia@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – adribord@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho investiga a integração entre nuvens de pontos, inteligência artificial (IA) e tecnopoéticas no contexto da documentação e da mediação cultural de patrimônios edificados. Situado na área de Arquitetura e Urbanismo, em diálogo interdisciplinar com a Antropologia, a Arte e a Ciência da Computação, o estudo toma como campo empírico os sítios missioneiros, com destaque para São Miguel, tombado como patrimônio mundial, prestes a completar 400 anos.

Este estudo está inserido no macro projeto “Acessibilidade e emoções mediadas por Inteligência Artificial (IA): pesquisa interdisciplinar e tecnopoética” vinculado ao Programa de Apoio à Pesquisa Interdisciplinar (PAPIN), no âmbito do doutorado em Arquitetura, o qual tem como objetivo conectar diferentes áreas do saber em busca da promoção de acessibilidade visual e sonora.

Além disso, o trabalho integra o projeto “Saberes das Missões: Canteiro Modelo de Conservação”, que busca articular práticas de documentação, conservação e mediação cultural a partir de abordagens interdisciplinares e colaborativas (Figura 1).



Figura 1 – Renderização em nuvem de pontos da igreja de São Miguel e adega. A imagem destaca o estado atual da edificação e sua volumetria preservada.

A problemática central da pesquisa de doutorado consiste em compreender como representações digitais, produzidas por meio de tecnologias de nuvem de pontos e processadas com algoritmos de IA, podem ultrapassar o domínio estritamente técnico e se constituir como instrumentos de acessibilidade e avaliação cultural. Da mesma forma que a experiência do espetáculo Luz e som, promovido em São Miguel, já demonstrou, em outro momento tecnológico, capacidade de emocionar e transmitir valor simbólico, hoje é necessário problematizar o que significa valorizar o patrimônio sob o olhar algorítmico.

O conceito de “*machinic gaze*” (ARORA, 2023) evidencia que algoritmos não apenas registram, mas reconfiguram modos de ver o patrimônio, instaurando um regime de percepção no qual critérios técnicos (classificação, precisão geométrica, reconstrução automatizada) passam a interferir naquilo que é culturalmente reconhecido e valorizado a partir da visão. A questão que orienta este estudo é, portanto: como o olhar maquínico, ao reorganizar a forma de documentar e narrar o patrimônio, impacta a atribuição de valor cultural, bem como a relação com os bens culturais?

A fundamentação teórica apoia-se em estudos que consolidaram a aplicação da IA no patrimônio cultural, seja na classificação automatizada de dados ou em modelos de conservação (MÜNSTER et al., 2024; CRISAN et al., 2024; POINTLY, 2024). Também são considerados os debates éticos sobre vieses algorítmicos e autenticidade (PANSONI; BORDA, 2023; HERITAGE FUND, 2023; HERITAGE, 2023; UNESCO, 2024). No campo da documentação arquitetônica, a literatura destaca o papel das nuvens de pontos na modelagem HBIM (CROCE et al., 2021) e em automações de registro (COTELLA et al., 2023). O *machinic gaze*, nesse contexto, torna-se chave para deslocar a análise do âmbito estritamente técnico para o simbólico, aproximando-se da noção de tecnopoética como articulação entre inovação tecnológica e criação cultural (SPINA et al., 2023).

Assim, os objetivos do trabalho são: mapear e analisar o estado da arte sobre nuvens de pontos, IA e *machinic gaze* no patrimônio cultural; identificar lacunas entre documentação digital e valoração simbólica; propor metodologias tecnopoéticas capazes de articular inovação tecnológica e mediação cultural; e avaliar sua apropriação em contextos comunitários.

2. METODOLOGIA

O percurso metodológico organiza-se em quatro etapas:

1. Revisão bibliográfica e documental – levantamento de referências sobre nuvens de pontos, IA e patrimônio cultural (CROCE et al., 2021; COTELLA et al., 2023; MÜNSTER et al., 2024).
2. Análise de modelos digitais – avaliação das nuvens de pontos já produzidas dos quatro sítios missioneiros, além de registros em Pelotas (Museu do Doce e Estação Ferroviária), considerando potencialidades e limitações para usos de mediação e valoração cultural.
3. Desenvolvimento experimental – aplicação de algoritmos de IA para classificação, reconstrução e simulações a partir das nuvens de pontos, bem como experimentação de narrativas tecnopoéticas visuais, sonoras, táteis e imersivas.
4. Testes extensionistas – oficinas e experiências em comunidades locais, escolas e museus, voltadas a verificar a apropriação social e os efeitos de valoração atribuídos às representações digitais.

A avaliação do impacto social e cultural será realizada por meio de registros qualitativos e quantitativos, incluindo observações de campo e questionários. O acervo produzido constitui base para verificar a passagem da documentação técnica à atribuição simbólica de valor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão bibliográfica já sistematizada confirma a robustez da produção técnica sobre nuvens de pontos e IA, mas também evidencia a lacuna de estudos

que tratem de valoração cultural e da acessibilidade articulada às tecnologias de nuvens de pontos e IA, como dimensão central. A maioria das pesquisas concentra-se em eficiência técnica — precisão geométrica, automação da modelagem e algoritmos de classificação — sem discutir como esses processos influenciam o modo como os bens passam a ser vistos e, portanto, valorizados.

No campo empírico, o estudo consolidou um acervo significativo: 53 modelos em nuvem de pontos dos sítios missioneiros (47,2 GB), 20 nuvens adicionais em formato PLY (1,11 GB), o escaneamento a laser do Museu do Doce (81 arquivos FLS, 9,25 GB) e da Estação Ferroviária (1 arquivo PLY, 4,15 GB). Complementa esse conjunto a campanha de campo realizada em maio de 2025, que gerou 6.155 fotografias, 69 vídeos e 2 áudios, totalizando aproximadamente 96 GB. Esse repertório diversificado — nuvens de pontos, registros multimídia e escaneamentos a laser — constitui material sólido para experimentações com IA.

A análise preliminar indica que a integração entre IA e nuvem de pontos não apenas favorece reconstruções e classificações automatizadas, mas introduz um novo regime do olhar sobre o patrimônio, configurado pelo que ARORA (2023) denominam *machinic gaze*. O olhar algorítmico, ao decidir quais superfícies devem ser priorizadas, quais ruídos devem ser eliminados ou quais elementos arquitetônicos podem ser reconstruídos automaticamente, reorganiza a visibilidade do bem cultural.

Esse deslocamento permite compreender as narrativas tecnopoéticas não apenas como criações simbólicas mediadas pela tecnologia, mas como resultados de um processo algorítmico de seleção do que é visível e memorável. O *machinic gaze*, contudo, não apenas reorganiza o já visto: ele descortina camadas de valor ainda não plenamente elaboradas pela consciência humana. Padrões geométricos, texturas e relações espaciais que escapavam ao olhar cotidiano emergem como potenciais atributos patrimoniais. Essa capacidade de revelar o “não visto” tensiona o campo da valoração: o que é identificado pelo algoritmo deve ser reconhecido como valor cultural? Ou seria necessário estabelecer limites entre a percepção maquínica e os processos humanos de atribuição simbólica?

Assim, a questão central desloca-se para a interrogação: o *machinic gaze* amplia o repertório de valores culturais ou cria um regime artificial de visibilidade que demanda novos critérios críticos de legitimação?

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso realizado até aqui evidencia que a integração entre nuvens de pontos e IA, quando interpretada sob a chave do *machinic gaze*, não se limita a aprimorar a documentação técnica do patrimônio, mas instaura um novo regime de visibilidade. Esse olhar maquínico reorganiza o que é visto, descarta o que é considerado ruído e destaca padrões ou relações que, muitas vezes, escapam à percepção humana. Esse processo abre um campo de questões para a pesquisa em nível de doutorado, tais como:

- O *machinic gaze* descortina valores culturais ainda não reconhecidos, expandindo o repertório da valoração?
- Ou estaria criando um regime artificial de visibilidade, que exige novos critérios de legitimação crítica?
- Como articular tecnopoéticas, ciência e participação social em um contexto no qual as máquinas já produzem narrativas próprias acerca do patrimônio?

O acervo consolidado, composto por 53 nuvens de pontos (47,2 GB), 20 nuvens adicionais (1,11 GB), o escaneamento do Museu do Doce (9,25 GB) e da Estação Ferroviária (4,15 GB), além de 6.155 imagens e registros multimídia (96 GB), fornece uma base empírica robusta para tensionar essas perguntas.

Nas vésperas das comemorações dos 400 anos de São Miguel, essas interrogações tornam-se ainda mais urgentes: não se trata apenas de documentar, mas de problematizar como valores culturais são construídos em meio a novos regimes algorítmicos de visibilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARORA, Vanicka; MAGEE, Liam; MUNN, Luke. (Re) framing Built Heritage through the Machinic Gaze. **arXiv preprint arXiv:2310.04628**, 2023.

COTELLA, Victoria Andrea. From 3D point clouds to HBIM: application of artificial intelligence in cultural heritage. **Automation in Construction**, v. 152, p. 104936, 2023.

CRISAN, Andrei et al. From 3D point cloud to an intelligent model set for cultural heritage conservation. **Heritage**, v. 7, n. 3, p. 1419-1437, 2024.

CROCE, Valeria et al. From the semantic point cloud to heritage-building information modeling: A semiautomatic approach exploiting machine learning. **Remote Sensing**, v. 13, n. 3, p. 461, 2021.

HERITAGE FUND. **Artificial Intelligence: a digital heritage leadership briefing. Artificial intelligence**. Acessado em: 26 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://www.heritagefund.org.uk/about/insight/research/artificial-intelligence-digital-heritage-leadership-briefing>.

HERITAGE, Alison; IWASAKI, Amy; WOLLENTZ, Gustav. Anticipating futures for heritage. **ICCROM foresight initiative horizon scan study 2021**, 2023.

MÜNSTER, Sander et al. Artificial intelligence for digital heritage innovation: Setting up a r&d agenda for europe. **Heritage**, v. 7, n. 2, p. 794-816, 2024.

PANSONI, Sofia et al. Artificial intelligence and cultural heritage: Design and assessment of an ethical framework. **International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, v. 48, p. 1149-1155, 2023.

POINTLY. **Preserving the Past: 3D Point Clouds in Cultural Heritage Conservation**. 2024. Disponível em: <https://pointly.ai/3d-point-clouds-for-cultural-heritage/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

SPINA, Salvatore. Artificial Intelligence in archival and historical scholarship workflow: HTS and ChatGPT. **arXiv preprint arXiv:2308.02044**, 2023.

UNESCO. **Exploring the impact of Artificial Intelligence and Intangible Cultural Heritage**. Acessado em: 26 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://ich.unesco.org/en/news/exploring-the-impact-of-artificial-intelligence-and-intangible-cultural-heritage-13536>.