



XXIV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – XXIV ENANCIB

ISSN 2177-3688

GT 9 – Museu, Patrimônio e Informação

IMAGENS 3D NA PATRIMONIALIZAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO MUSEOLÓGICA E CURADORIA DE ACERVOS DIGITAIS

3D IMAGES IN THE PATRIMONIALIZATION, DOCUMENTATION AND CURATORSHIP OF DIGITAL COLLETIONS

Carlos Henrique Marcondes – Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: Imagens, e mais recentemente, imagens em 3D vêm sendo cada vez mais usadas para a documentação e curadoria de acervos de patrimônio, memória e cultura. Estas imagens permitem novas potencialidades para a disseminação de acervos digitais que as imagens em 2D não permitem, como a interação com o usuário, podendo ser rotacionadas, aproximadas para ver detalhes, vistas sob várias perspectivas, como se fossem um gêmeo digital do objeto. O uso de imagens em 3D coloca novas questões para os curadores de acervos digitais, em especial, na documentação museológica. Este trabalho tem como objetivo expor, de forma introdutória, potencialidades, questões conceituais, metodológicas, tecnológicas e de políticas públicas levantadas pelo uso crescente de imagens em 3D na patrimonialização, documentação e curadoria de acervos digitais em patrimônio, memória e cultura. Para isso levanta as tecnologias associadas, os projetos, casos de uso e as políticas públicas relativas à questão. Sistematiza as potencialidades desta tecnologia e sugere diretrizes para a curadoria de acervos digitais e possíveis políticas públicas que possam ser aplicadas no contexto brasileiro.

Palavras-chave: imagens em 3D; documentação museológica; patrimônio, memória e cultura; acervos digitais; gêmeo digital.

Abstract: Images, and more recently, 3D images, have been increasingly used for the documentation and curation of heritage, memory and cultural collections. These images allow new potential for the dissemination of digital collections that 2D images do not allow, such as interaction with the user, being able to be rotated, zoomed in to see details, seen from different perspectives, as if it were a digital twin of the object. The use of 3D images poses new questions for curators of digital collections, especially in museum documentation. This work aims to expose, in an introductory way, potentialities, conceptual, methodological, technological and public policy issues raised by the increasing use of 3D images in the patrimonialization, documentation and curation of digital collections in Heritage, Memory and Culture. To do this, it raises the associated technologies, projects, use cases and public policies related to the issue. It systematizes the potential of this technology and suggests guidelines for

the curation of digital collections and possible public policies that can be applied in the Brazilian context.

Keywords: 3D image; museum documentation; heritage; digital collection; digital twin.

1 INTRODUÇÃO

Imagens, e mais recentemente, imagens em 3D vêm sendo cada vez mais usadas para a documentação e curadoria de acervos de Cultura, Memória e Patrimônio (CMP). Imagens digitalizadas em 3D, ao contrário das imagens em 2D, permitem interação com o usuário, podem ser rotacionadas, aproximadas para ver detalhes, vistos sob várias perspectivas. O uso de imagens em 3D na patrimonialização, documentação e curadoria de acervos digitais, coloca novas questões conceituais, de gestão de acervos e de políticas públicas.

A partir do surgimento da Web, as instituições de CMP vêm enxergando a Web como um espaço de atuação cada vez mais importante. Estudo desenvolvido pelo Instituto Nacional de Museus e Serviços de Biblioteca dos EUA (THE IMLS [...], 2008) em 2008 sobre a utilização de museus e a sua presença na Web concluiu que “the amount of use of the Internet is positively correlated with the number of in-person visits to museums”. Há algum tempo, portanto, que se sabe que a presença na Web, por si só, representa um incremento na visitação e divulgação dos museus. Grandes instituições passaram a formular políticas específicas para a presença na Web. A partir da sua página na Web, estas instituições articulam suas presenças em diferentes redes sociais. Esta presença na Web vem se tornando cada vez mais importante para os museus, pois permite atingir um público muito mais amplo que o público presencial. Deve ser considerado que este público pode nunca ter oportunidade de visitar o museu presencialmente. Este público não deve e não pode ser ignorado. Daí a necessidade de políticas específicas. Para este público que acessa o museu através da Web, imagens são de fundamental importância. Vários museus vêm disseminando os destaques do seu acervo através da Web priorizando galerias de imagens ao invés dos convencionais registros de metadados¹.

Em artigo relatando um dos projetos pioneiros de digitalização em CMP, o da Biblioteca do Vaticano (Mintzer *et al.*, 1996), os autores chamam a atenção sobre as possibilidades abertas com a digitalização e acesso pela Web dos mais de 150.000 livros e

¹ Ver <https://www.europeana.eu/pt>, <https://www.britishmuseum.org/collection>

manuscritos raros. Antes do projeto, a Biblioteca do Vaticano só era capaz de atender cerca de 2000 acadêmicos anualmente, que tinham condições de visitá-la presencialmente. A digitalização ampliou este escopo, permitindo de acadêmicos do mundo inteiro possam usufruir do seu rico acervo.

Esta questão ilustra as potencialidades dos acervos digitais em CMP. Informação digital disseminada na Web tem duas qualidades novas que a informação em suporte físico não possui. Em primeiro lugar, *alcance*, pode atingir os mais diferentes públicos, de qualquer lugar, a qualquer tempo. Em segundo lugar, *plasticidade*, recursos digitais podem ser reusados, transformados, recombinaos, podendo gerar outros recursos de informação e os mais variados produtos².

Muitos catálogos de museus na Web incorporam imagens associadas aos metadados do objeto museológico. Mais recentemente imagens em 3D vêm sendo adicionadas a estes catálogos. Imagens em 3D tem ainda outras potencialidades adicionais às imagens convencionais, elas podem ser manipuladas pelo usuário, giradas para serem vistas sob diferentes ângulos, aproximadas e afastadas. Elas promovem uma rica interação com o usuário, o mais próximo possível do que seria um clone digital, um gêmeo digital, do objeto; na verdade imagens em 3D vêm sendo chamados de “digital twins” (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2023). A partir destas potencialidades novas e diferentes aplicações vêm sendo desenvolvidas, como a disseminação enriquecida por imagens em 3D de registros de objetos de CMP³, a documentação de monumentos (Themistocleous *et al.*, 2022), a reconstrução de sítios arquitetônicos (Gros *et al.*, 2023), a conservação e preservação de objetos de CMP (Franco, 2023).

Quais as potencialidades para a curadoria de acervos digitais em CMP das imagens em 3D? Qual a situação e como vêm sendo usadas as imagens em 3D para a patrimonialização, documentação e curadoria de acervos digitais em CMP? Que questões este tipo de imagem coloca para instituições curadoras de acervos digitais e para as políticas públicas de CMP?

Este trabalho procura endereçar as questões acima; tem como objetivo expor, de forma introdutória, analisar potencialidades, questões conceituais, metodológicas, tecnológicas e de políticas públicas levantadas pelo uso crescente de imagens em 3D na

² Ver <https://pro.europeana.eu/index.php/project/europeana-creative-project>.

³ Ver imagens em 3D no catálogo da Biblioteca Europeana, https://www.europeana.eu/es/item/181/share3d_1000

patrimonialização, documentação e curadoria de acervos digitais em CMP. Tem como objetivos secundários - fornecer um conjunto abrangente de fontes de informação; e - levantar subsídios para a elaboração de uma oficina ou disciplina acadêmica sobre o tema. Para isso levanta as tecnologias associadas, os projetos, casos de uso e as políticas públicas relativas à questão, para mostrar as potencialidades desta tecnologia e sugerir diretrizes para a curadoria de acervos digitais e possíveis políticas públicas que possam ser aplicadas no contexto brasileiro.

O trabalho está organizado conforme se segue. A seção 2 apresenta a metodologia utilizada no trabalho. Para endereçar os objetivos acima a seção 3 apresenta os resultados, subdivididos em: - subseção que apresenta a tecnologia das imagens em 3D e exemplos de casos que ilustram suas potencialidades; - subseção que discute questões conceituais envolvidas com a tecnologia de imagens em 3D aplicadas ao CMP; - subseção que apresenta mais aprofundadamente as tecnologias envolvidas; - subseção que apresenta projetos que envolvem o uso de imagens em 3D; e - subseção que apresenta casos de políticas públicas envolvendo o uso de imagens em 3D voltados para o CMP. A seção 4 traz as considerações finais, discute os resultados e aponta possíveis desdobramentos da pesquisa.

2 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de caráter exploratório, que utiliza um procedimento de coleta de dados documental. Para o levantamento de dados foi usado como fonte o buscador de uso geral Google e a estratégia de buscas “Heritage .AND. digital .AND. (3D .OR. twin) .AND. (technology .OR. project .OR. policy .OR. case)”. O objetivo foi identificar, de forma abrangente, o estado da arte da questão, levantar recursos de informação autoritativos, como projetos, diretrizes e manuais de boas práticas, páginas com casos de uso e de políticas públicas, que serviram de critério de seleção e de subsídio para este artigo; foram utilizados como critérios de exclusão páginas patrocinadas, de fornecedores de tecnologias associadas, artigos de *blogs* e vídeos com demonstrações. Também foi realizado levantamento no buscador Google Acadêmico, com a estratégia de busca “Heritage digital twin” para identificar autores que trabalham o tema ou relatos de experiência. Também foram utilizadas como fontes listas de discussão, com notificações sobre eventos ou seminários sobre o tema. Neste trabalho serão mostrados parte destes resultados em função da limitação de páginas e do objetivo, que é fazer uma introdução ao tema.

3 RESULTADOS

A pesquisa no buscador Google recuperou na primeira página cerca de 70 sítios. A partir das páginas subsequentes os resultados passavam a não incluir mais todas as palavras-chaves que expressavam o interesse da pesquisa. A estes 70 sítios foi aplicado o critério de seleção. A pesquisa no buscador Google Acadêmico recuperou 21 trabalhos, o mais antigo deles publicado em 2021. Neste trabalho, como já foi explicado, não se vai explorar exaustivamente os resultados obtidos dadas as limitações de número de páginas, mas simplesmente selecionar os mais significativos para ilustrar o tema. Este é desdobrado nas seções seguintes.

3.1 O que é a tecnologia de imagens em 3D e seu potencial para a disseminação de acervos digitais

Como foi dito anteriormente, imagens em 3D têm outras potencialidades adicionais às imagens convencionais, têm funcionalidades interativas. Estas potencialidades são importantes por exemplo, para imagens de artefatos, ou amostras de espécimes biológicos, que permitem que estes objetos (seus “gêmeos digitais”) possam ser examinados por especialistas com uma grande riqueza de detalhes.

A seguir são mostrados e discutidos exemplos que mais significativos e ilustrativos encontrados.

- Tyrannosaurus and Triceratops, dos museus SMITHSONIAN, projeto 3D Digitalization, <https://3d.si.edu/object/3d/tyrannosaurus-and-triceratops%3Ad8c62d28-4ebc-11ea-b77f-2e728ce88125>. Esta imagem mostra esqueletos de um tiranossauro rex e de sua presa, um triceratops;
- Saint Laurentius Church, imagens em 3D publicadas na Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Saint_Laurentius_Church. Esta página mostra diferentes *reconstruções* digitais da igreja de São Lourenço, situada na vila de Ename, na Bélgica Flamenga. A igreja foi construída por volta do ano 1000, por Hernan, conde de Verdun. A página da Wikipedia traz reconstruções em imagens 3D de diversos períodos da igreja, mostrando claramente as alterações

arquiteturais pelas quais passou a igreja ao longo do tempo (Pletinckx; Silberman; Callebaut, 2001);

- The Parthenon Rebuilt: 3D Image, da World History Encyclopedia, <https://www.worldhistory.org/image3d/311/the-parthenon-rebuilt/>. Trata-se da reconstrução em imagem 3D do Parthenon de Atenas (Zang, 2018).

Estes exemplos, entre outras coisas, mostram a uso de imagens em 3D aplicadas a monumentos ou sítios arquitetônicos.

- O David de Michelangelo, <https://artsandculture.google.com/story/dAWBjX-EWTtdYA>.
- New Atlas, <https://newatlas.com/biology/overt-project-3d-images-museum-specimens-free/>. Imagens em 3D cobrindo temas de História Natural, Paleologia, Biologia.

3.2 Questões conceituais

Imagens em 3D também vêm sendo chamadas de “digital twins”, gêmeos digitais. A modelagem, desenvolvimento e aplicação de “digital twins” é uma área de intensa pesquisa na atualidade, como pode ser visto pelo relatório Foundational Research Gaps and Future Directions for Digital Twins, da National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Este relatório define assim “digital twins”:

A digital twin is a set of virtual information constructs that mimics the structure, context, and behavior of a natural, engineered, or social system (or system-of-systems), is dynamically updated with data from its physical twin, has a predictive capability, and informs decisions that realize value. The bidirectional interaction between the virtual and the physical is central to the digital twin (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2023, p. 3).

As imagens em 3D são o que se tem de mais similar na área de CMP de um “digital twin”. Aqui esta tecnologia vem sendo chamada de “heritage digital twins” (Niccolucci; Felicetti; Hermon, 2022). Um “heritage digital twin” consiste, grosso modo, de uma ou mais imagens em 3D agregadas aos tradicionais metadados de um objeto digital de CMP. A adoção crescente desta tecnologia, como foi visto, coloca questões conceituais que é importante que

sejam deixadas bastante claras. Estão ligadas ao fato de se uma imagem em 3D é uma *captura da realidade*, como o uso corriqueiro de fotografias na documentação museológica, ou se uma imagem em 3D é mais do que isso, é o resultado de um processo de modelagem e *reconstrução da realidade*.

Embora estejamos falando de imagens em 3D como um objeto digital, a geração destas imagens envolve procedimentos e tecnologias distintas, levantando estas questões conceituais que necessitam ser esclarecidas. Imagens em 3D podem ser o produto final de captura da realidade, de forma semelhante a que uma fotografia, ou podem ser o produto final de um processo de reconstrução da realidade. Os exemplos anteriores da Saint Laurentius Church e do Parthenon de Atenas, são casos desse último. São processos que envolvem um trabalho de pesquisa, consulta a fontes, muitas vezes informações incompletas que demandam do desenvolvedor, aquele que vai construir (reconstruir a realidade) o modelo em 3D, muita conjectura, muito conhecimento do objeto a ser reconstruído e da área, de modo a permitir preencher as lacunas e chegar ao modelo em 3D. É todo um trabalho de *interpretação* diante de fontes incompletas. Um exemplo bastante atual é a reconstrução da A catedral de Notre Dame em Paris, parcialmente destruída por um incêndio em 2019, assistido pelo mundo todo nas telas das televisões. O processo de reconstrução e restauração da catedral como um todo e, especificamente do pináculo, https://en.wikipedia.org/wiki/Spire_of_Notre-Dame_de_Paris, projeto do arquiteto Viollet Le Duc no fim do século XIX, utilizou largamente as tecnologias de modelagem em 3D (Oliveira; Santiago, 2015), (Restaurada: Conheça a NOVA Notre Dame).

Diante da distinção entre capturar a realidade e reconstruir a realidade, um conceito vem sendo cunhado na documentação de objetos de CMP, o de *paradados*. Huvila (2013 p. 98) foi um dos primeiros a trabalhar este conceito, a partir de uma definição cunhada na London Charter⁴, uma iniciativa para a visualização computacional de objetos de CMP.

information about human processes of understanding and interpretation of data objects. Examples of paradata include descriptions stored within a structured dataset of how evidence was used to interpret an artefact, or a comment on methodological premises within a research publication. It is closely related, but somewhat different in emphasis, to “contextual metadata”, which tend to communicate interpretations of an artefact or

⁴ London Charter, <https://londoncharter.org/introduction.html>

collection, rather than the process through which one or more artefacts were processed or interpreted (Bentkowska-Kafel; Denard; Baker, 2012, 7, from The London Charter version 2.1).

Paradados são um dos tipos dos metadados usados para descrever objetos de CMP. Eles se tornam fundamentais quando do uso de imagens em 3D em processos de reconstrução da realidade, em que entram em jogo questões de interpretação, de fontes incompletas, de conhecimento de um domínio, para sustentar decisões do modelador ao reconstruir um objeto. Estas questões foram inclusive temas de um recente Webinar⁵. O conceito de paradados é muito ligado à documentação museológica, ao fato de que um objeto de CMP é, essencialmente, um documento (Briet, 1951). Mas o conceito de paradados é mais amplo, com aplicação na patrimonialização, documentação e curadoria de acervos digitais.

De acordo com Van Mensh (1992, p. 106) objetos de CMP são: “... objects separated from their original (primary) context and transferred to a new, museum reality in order to document the reality from which they were separated”. Posteriormente, o mesmo autor complementa: “As documents museum objects (in the sense of primary museum material) are direct (authentic) witnesses of cultural and natural phenomena”.

Em especial a patrimonialização, enquanto processo em que um objeto é trazido do seu contexto original para ser inserido no escopo de uma disciplina ou ciência, no contexto de uma instituição de CMP, implica em tomadas de decisão e atribuição social de valor (Searle, 1995) por parte do agente curador; estas decisões não são “ad hoc”, mas sim ter como base a política da instituição⁶; estas decisões, critérios, etc., devem ser documentados, terem paradados (Marcondes, 2024).

A distinção entre captura da realidade e reconstrução da realidade também teve impacto nos modelos conceituais da área de CMP. O modelo CRMArcheo, derivado do CIDOC CRM, foi criado para documentar escavações arqueológicas, que utilizam, em larga escala imagens em 3D. Por sua vez o EDM – Europeana Data Model -, modelo conceitual da Biblioteca Europeia, também está sendo alterado para representar esta distinção (Europeana, 2024);

⁵ Webinar on PARADATA, METADATA and DATA in 3D Documentation of the Past, <https://eureka3d.eu/webinar-paradata/>

⁶ Por exemplo, nos Planos Museológicos, <https://www.gov.br/museus/pt-br/assuntos/planos-museologicos-orientacoes-para-os-museus>.

o EDM vai passar a distinguir a relação de um objeto digital de CMP com uma imagem de uma reconstrução do objeto - *edm:isShownBy* – da com uma imagem que captura a realidade - *edm:hasView* -, captura o objeto como ele é, como as fotografias tradicionalmente usadas na documentação museológica.

3.3 Tecnologias

A tecnologia de captura da realidade para gerar um objeto digital em 3D é chamada de Fotogrametria. Consiste, grosso modo, em fotografar um objeto muitas vezes, sob os mais diferentes ângulos ao redor do mesmo, e processar estas imagens por um programa gerando uma imagem em 3D. Esta captura da realidade através de fotografias pode usar câmeras digitais convencionais, escâneres digitais ou fotografias feitas por drones. A qualidade da imagem em 3D resultante vai depender da resolução das imagens, dos diferentes ângulos nos quais as fotos são tomadas e também do quanto estas fotos são superpostas; uma boa imagem em 3D necessita que as fotos geradoras tenham um alto grau de superposição (Federman, 2017).

Imagens em 3D como resultado de reconstrução da realidade usam programas semelhantes aos programas de CAD – Computer Aided Design – Projeto Auxiliado por Computadores⁷, tecnologia bastante usada nas engenharias há algum tempo. Esta tecnologia é bastante complexa e pouco a pouco suas melhores práticas vêm sendo estabelecidas (Eureka3D). O uso desta tecnologia para a reconstrução de objetos de CMP como monumentos requer a captura de uma quantidade muito grande de pontos de imagens, gerando uma grande quantidade de dados, que coloca desafios relativos a seu armazenamento e processamento (Bousseta, 2023).

Um exemplo é o projeto do historiador de arte Andrew Tallon. Este pesquisador usou um escâner de 3D para escanear toda a catedral de Notre Dame de Paris, obtendo cerca de um bilhão de pontos de coordenadas, que permitiram reconstruir a catedral em 3D, <https://www.youtube.com/watch?v=JqENh2EAfA4>, <https://revistapesquisa.fapesp.br/en/notre-dame-cathedral-in-3d/>. Os dados de Tallon estão sendo usados agora na reconstrução

⁷ Ver https://pt.wikipedia.org/wiki/Desenho_assistido_por_computador.

física da catedral. O exemplo mostra a importância desta tecnologia para a preservação de bens de CMP contra desastres.

A tecnologia de LiDAR - Light Detection and Ranging⁸ - detecção de luz e alcance, é uma tecnologia que cria uma imagem em 3D de objetos a partir da emissão de um raio de luz que se reflete no objeto e da captura e medição deste raio refletido. Os raios de luz são emitidos a partir de uma fonte luminosa em um avião, helicóptero ou drone e seu reflexo é captado de volta. Serve principalmente para descobrir contornos de objetos no solo que não são visíveis a olho nu. Tem sido usado para a identificação dos vestígios de povoações na Amazônia (Naísa, 2023).

Existem tecnologias de imagens que vem sendo utilizadas nas instituições de CMP, como a IIIF - International Image Interoperability Framework⁹. A IIIF é uma iniciativa de patronizar imagens, mais voltada e aplicada para imagens em 2D, que vem sendo utilizada para iconografia e tratamento de manuscritos e obras raras; disponibiliza diversas API¹⁰s abertas para manipulação destas imagens. Exemplos podem ser vistos na página da iniciativa.

3.4 Projetos

- **Digital Michelangelo Project**, https://graphics.stanford.edu/papers/digmich_falletti/. Um dos projetos pioneiros (desenvolveu-se de 1998 a 2003) no uso de imagens em 3D para reconstrução de monumentos. Modelou em 3D obras do grande escultor Michelangelo Buonarroti como o David, a Pietá, a Madona com o Menino. Usou um escaner 3D para digitalizar as imagens. Um dos objetivos do projeto é disseminar e disponibilizar as imagens digitais criadas pelo Projeto, em <http://graphics.stanford.edu/data/mich/>;
- **Eureka3D**, European Union's REKconstructed content in 3D, <https://eureka3d.eu/>. Projeto apoiado pelo Digital Europe Programme da União Europeia, é uma parceria entre a Cátedra da UNESCO sobre Digital Cultural Heritage,

⁸ Ver <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lidar>.

⁹ Ver <https://iiif.io/>.

¹⁰ Application Programming Interface, ver https://pt.wikipedia.org/wiki/Interface_de_programação_de_aplicações

<https://digitalheritagelab.eu/> e a Cyprus University of Technology. Seu objetivo é fornecer capacitação e treinamento para instituições de CMP que queiram utilizar a tecnologia de imagens em 3D;

- **GlobalDigitalHeritage**, <https://globaldigitalheritage.org/>, é uma organização privada de pesquisa e educação, sem fins lucrativos, dedicada a documentar, monitorar e preservar nosso patrimônio cultural e natural global. Usamos visualização digital, virtualização 3D, informática geoespacial e soluções de acesso aberto para fornecer dados digitais e modelos 3D a governos, instituições regionais, museus, acadêmicos locais e ao público. Desenvolve diversos projetos em sítios de patrimônio de diversos países, <https://globaldigitalheritage.org/projects/>;
- **Heritage Together**, <http://heritagetogether.org/>. O projeto tem como objetivo produzir imagens em 3D juntamente com comunidades locais, para reforçar seu senso de identidade;
- **INCEPTION** - Inclusive Cultural Heritage in Europe through 3D semantic modelling, <https://cordis.europa.eu/project/id/665220/it>, é um projeto europeu apoiado pelo programa Horizon 2020, que tem como objetivo inovar a modelagem em 3D do patrimônio cultural através de uma abordagem inclusiva para a reconstrução 3D dinâmica no tempo de artefatos, ambientes construídos e sociais. Tem uma abordagem para a geração de imagens em 3D a partir de dados da integração informações geoespaciais com sistemas de posicionamento global e interno (GIS, GPS, IPS), tanto por meio de interfaces de hardware quanto de algoritmos de software;
- **TwintIt!**, <https://pro.europeana.eu/page/twin-it-3d-for-europe-s-culture>. O projeto, lançado em junho de 2023, é uma chamada aos estados membros da União Européia para criarem uma coleção de imagens em 3D dos maiores monumentos e obras da cultura europeia. Estas imagens estarão disponíveis no Common European Data Space for Cultural Heritage – Espaço Europeu de Dados Comum para o Patrimônio, <https://pro.europeana.eu/page/common-european-data-space-for-cultural-heritage>;

- **Wikipedia GLAM** – Galleries, Libraries, Archives and Museums, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:GLAM>. Projeto ligado à Wikipedia que tem contribuído para que instituições de CMP possam digitalizar seus acervos, criar verbetes tanto da instituição quanto dos objetos de seus acervos digitalizados na Wikipedia, que ficam armazenados na Wikipedia Commons¹¹, a base de conteúdos digitais de livre acesso da Wikipedia.

3.5 Políticas públicas

A busca feita no Google retornou um grande número de páginas patrocinadas, a maioria delas de empresas de tecnologia que atuam na área de imagens em 3D. Existe também um número significativo de repositórios comerciais de imagens em 3D, que permitem que autores ou criadores depositem e hospedem suas imagens e possam oferecê-las e comercializá-las; uma das aplicações mais disseminadas das imagens em 3D é seu uso em “marketing” e propaganda. O exemplo mais significativo é o repositório Sketchfab¹². O repositório possui uma classificação de imagens em 3D e nele se pode vender e comprar imagens em 3D para os mais diferentes fins.

Exemplos de políticas públicas são as já mencionadas, os projetos TwiniT!, de incentivo da criação de imagens em 3D relacionadas ao patrimônio cultural europeu, a serem depositadas no European Data Space for Cultural Heritage. Outro exemplo significativo é o portal 3D Heritage¹³, que oferece às instituições de CMP europeias a infraestrutura de serviços de hospedagem, armazenamento, recuperação/segurança e preservação de suas coleções de imagens em 3D.

Os acervos com imagens digitais das instituições de CMP brasileiras representam um enorme potencial para a Cultura, Ciência, Educação e Cidadania (Bettencourt; Marcondes, 2019). As imagens em 3D acrescentam novas potencialidades a estes acervos. No entanto, a aplicação da tecnologia de imagens em 3D em instituições de CMP, apesar de seu grande potencial, é difícil de ser utilizada pelas instituições de CMP brasileiras de forma imediata e

¹¹ Ver https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikimedia_Commons

¹² Ver <https://sketchfab.com/>

¹³ Ver <https://www.3d-heritage.eu/>

independente, dada a sua complexidade. O que se vê no panorama internacional é sua implantação gradual a partir de políticas públicas. Estas políticas públicas dizem respeito a capacitação, treinamento, elaboração de manuais e guias de boas práticas. Também se desdobram na criação de infraestruturas comuns e compartilhadas, como portais e repositórios centralizados para que as instituições de CMP possam depositar e disponibilizar suas imagens 3D.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia de imagens em 3D, como foi visto, traz potencialidades inusitadas, ainda pouco exploradas pela área de Cultura, Memória e Patrimônio. Com esta tecnologia instituições ampliam seu potencial para a disseminação, documentação e curadoria de acervos digitais, pelo seu potencial interativo com usuários remotos. É a tecnologia que, atualmente, permite a melhor fruição de um objeto de CMP através da Web, o que de mais perto se tem de um gêmeo digital. Imagens em 3D têm também um grande potencial para conservação e preservação digital e permitem a restauração e mesmo reconstrução física destes objetos, como foi exemplificado pelo caso da catedral de Notre Dame. Além disso, a tecnologia levanta várias questões e desdobramentos no campo da CMP, que precisam ficar claras para os curadores e gestores de acervos.

É, no entanto, uma tecnologia bastante complexa, o que a torna difícil de ser utilizada pelas instituições de CMP brasileiras de forma imediata e independente. Isto vai requerer políticas públicas de divulgação, capacitação, bem como de infraestruturas, como portais e repositórios, que possam ser utilizados coletivamente por instituições de CMP.

Este trabalho teve como objetivo dar uma visão geral desta tecnologia, seu potencial para as instituições de CMP brasileiras, para que elas possam se acercar e se apropriar da mesma. No entanto esta visão é ainda limitada. Os recursos obtidos no levantamento feito devem ser analisados em maior profundidade, classificados, sistematizados, e outros mais identificados. Pode-se pensar em aprofundar e disseminar o conhecimento desta tecnologia através de tradução de manuais e guias de boas práticas, de realização de projetos-piloto para que o conhecimento desta tecnologia seja internalizado, a realização de oficinas e seminários sobre o tema, a realização de editais de fomento para que programas de pós-graduação se unam em consórcios para estudar, testar e disseminar estas tecnologias.

REFERÊNCIAS

- BETTENCOURT, Angela M; MARCONDES, Carlos H. Elementos para uma política brasileira de acesso integrado, utilização e preservação de acervos digitais em Memória e Cultura. **Pragmatizes**, Niterói, n. 16, 2019. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/pragmatizes/article/view/27518/16801>. Acesso em: 15 jun. 2019.
- BOUSETTA, Badre. **3D Modeling and cultural heritage**: preserving the past through digital reconstruction. 2023. Disponível em: <https://medium.com/@badreddinebousseta/3d-modeling-and-cultural-heritage-preserving-the-past-through-digital-reconstruction-ce0695260504>. Acesso em: 17 jun. 2024.
- BRIET, Suzzane. **Qu'est-ce que la documentation?**. Paris : Éditions documentaires, industrielles et techniques, 1951.
- CONCEPTUAL Reference Model. [S. l.]: International Council of Museums, International Committee for Documentation, [2023]. Disponível em: https://www.cidoc-crm.org/html/cidoc_crm_v7.1.3.html. Acesso em: 24 abr. 2023.
- CRMarcheo**. Disponível em: <https://www.cidoc-crm.org/crmarchaeo/home-3>. Acesso em: 27 abr. 2024.
- EUREKA3D. **3D Digitalization Guidelines**. c2024. Disponível em: <https://eureka3d.eu/3d-digitisation-guidelines/>. Acesso em: 17 jun. 2024.
- EUROPEANA. **Review of EDM to support 3D**. 2024. Disponível em: <https://pro.europeana.eu/post/europeana-foundation-business-plan-2024>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- FEDERMAN, A.; QUINTERO, M. S.; KRETZ, S.; GREGG, J.; LENGIES, M.; OUIOMET, C.; LALIBERTE, J. UAV photogrammetric workflows: a best practice guideline. **Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.**, v. XLII-2/W5, p. 237–244, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W5-237-2017>. Acesso em: 7 maio 2024.
- NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. **Foundational research gaps and future directions for digital twins**. Washington, DC: The National Academies Press, 2023. Disponível em: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/26894/foundational-research-gaps-and-future-directions-for-digital-twins>. Acesso em: 19 dez. 2023.
- FRANCO, Pedro Miguel da Silva. **Developing support for the heritage digital twin in conservation**. 2023. 128 f. (Mestrado em Ciência da Computação) – Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova, Lisboa, 2023. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/163561/1/Franco_2023.pdf. Acesso em: 16 jun. 2024.
- HUVILA, Isto. The unbearable complexity of documenting intellectual processes: Paradata and virtual cultural heritage visualisation. **Human IT: Journal for Information Technology Studies as a Human Science**, Borås, v. 12, n. 1, 2013. Disponível em: <https://humanit.hb.se/article/download/96/82>. Acesso em: 8 abr. 2024.

THE IMLS National Study on the Use of Libraries, Museums and the Internet.

InterConnections. 2008. Disponível em: <http://interconnectionsreport.org/>. Acesso em: 25 set. 2014.

MARCONDES, Carlos H. Heritage objects and patrimonialization: documentation of a curatorial process. **Webinar on PARADATA, METADATA and DATA in 3D Documentation of the Past**: May 17, 2024. UNESCO Chair on Digital Cultural Heritage. [S.l.]: Eureka3D, 2024. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/paradata-metadata-and-data-in-3d-cultural-heritage-2024-marcondes-pdf/268661924>. Acesso em: 17 maio 2024.

MINTZER, Frederick C. *et al.* Toward on-line, worldwide access to Vatican Library materials. **IBM Journal of research and development**, Riverton, NJ, v. 40, n. 2, p. 139-162, 1996.

NAÍSA, Letícia. Marcas humanas indicam grande população na Amazônia antiga. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 333, nov. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/marcas-humanas-indicam-grande-populacao-na-amazonia-antiga/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

NICCOLUCCI, Franco; FELICETTI, Achille; HERMON, Sorin. Populating the data space for cultural heritage with heritage digital twins. **Data**, Basel, v. 7, n. 8, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-5729/7/8/105/pdf>. Acesso em: 2 maio 2024.

OLIVEIRA, Mário Mendonça; SANTIAGO, Cybele Celestino. **Viollet-le-Duc e o restauro de Notre Dame**. Salvador: UFBA, 2015. Disponível em: <https://www.edufba.ufba.br/2015/03/viollet-le-duc-e-o-restauro-de-notre-dame/>. Acesso em: 14 jun. 2024.

PLETINCKX, Daniel; SILBERMAN, Neil; CALLEBAUT, Dirk. Presenting a monument in restoration: the Saint Laurentius church in Ename and its role in the Francia Media Heritage Initiative. In: CONFERENCE ON VIRTUAL REALITY, ARCHEOLOGY, AND CULTURAL HERITAGE, 2001, Glyfada, Greece. **Proceedings of the 2001 [...]**. New York, NY: Association for Computing Machinery, 2001. p. 197-204.

RESTAURADA: Conheça a nova Notre Dame. [S. l.: s. n.], 2024. 1 vídeo (10 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=80xPRM4pBZQ>. Acesso em: 25 maio 2024.

SMITHSONIAN: 3D Digitalization. **Tyrannosaurus and Triceratops**. Disponível em: <https://3d.si.edu/object/3d/tyrannosaurus-and-triceratops%3Ad8c62d28-4ebc-11ea-b77f-2e728ce88125>. Acesso em: 14 jun. 2024.

SAINT Laurentius Church. In: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation], 2023. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Saint_Laurentius_Church. Acesso em: 25 jan. 2024.

SEARLE, John. **The Construction of Social Reality**. New York: The Free Press, 1995.

SPIRE of Notre-Dame de Paris. *In*: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimédia Foundation], 2024. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Spire_of_Notre-Dame_de_Paris . Acesso em: 14 jun. 2024.

THEMISTOCLEOUS, Kyriacos *et al.* The use of digital twin models to document cultural heritage monuments. *In*: SPIE REMOTE SENSING, 2022, Berlin. **Proceedings Volume 12268: Earth Resources and Environmental Remote Sensing/GIS Applications XIII**. SPIE, 2022. p. 55-64. Disponível em: https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/12268/122680C/The-use-of-digital-twin-models-to-document-cultural-heritage/10.1117/12.2636332.short#_=_ . Acesso em: 16 jun. 2024.

VAN MENSCH, Peter. **Toward a methodology of museology**. 1992. Dissertação (Ph.D.) - University of Zagreb, Croatia, 1992. Não publicada.

ZHANG, Myles. The Parthenon Rebuilt. **World history encyclopedia**. 5 Oct. 2018. Disponível em: <https://www.worldhistory.org/image3d/311/the-parthenon-rebuilt/>. Acesso em: 14 jun. 2024.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa está sendo desenvolvida com o apoio da CAPES – código de financiamento 001 – e do CNPq, processo no. 305253/2017-4.