

Tecnologias 3D a serviço de memórias silenciadas: Memorial Pessoas Imprescindíveis, Porto Alegre

Paulo Victor de Farias Dantas (UFRGS, Brasil)
victor.dantas@ufrgs.br

Caroline Brum Machado (UFRGS, Brasil)
carolinebrum23@yahoo.com.br

Pedro Arthur Bueno Silva (UFRGS, Brasil)
pedroarthur@ufrgs.br

Fabio Pinto da Silva (UFRGS, Brasil)
fabio.silva@ufrgs.br

Tecnologias 3D a serviço de memórias silenciadas: Memorial Pessoas Imprescindíveis, Porto Alegre

Resumo: O uso de tecnologias 3D trouxe contribuições importantes para a preservação do patrimônio cultural nas últimas décadas. Esse uso, no entanto, caracteriza-se, em grande parte, por privilegiar referências culturais institucionalizadas e/ou amplamente consagradas. O presente trabalho discute e apresenta resultados do uso dessas tecnologias na promoção de memórias silenciadas, tomando como exemplo um monumento de denúncia às violências praticadas durante o período ditatorial, o Memorial Pessoas Imprescindíveis, em Porto Alegre. O projeto se deu no contexto da 14ª exposição curricular do curso de Museologia da UFRGS, cujo tema foi a resistência do movimento estudantil na UFRGS durante a ditadura civil-militar (1964-1985), resultando na digitalização 3D da obra, sua reprodução para acessibilidade e difusão online do seu contexto. O estudo destaca o uso crítico dessas tecnologias, a promoção de memórias plurais e o impacto social que essas tecnologias podem gerar.

Palavras-chave: Patrimônio histórico-cultural, digitalização 3D, educação patrimonial.

3D technologies at the service of muted memories: Memorial Pessoas Imprescindíveis, Porto Alegre

Abstract: *The use of 3D technologies has made important contributions to the preservation of cultural heritage in recent decades. However, this use is largely characterized by favoring institutionalized and/or widely celebrated cultural references. This paper discusses and presents the results of the use of these technologies in the promotion of silenced memories, taking as an example a monument denouncing the violence committed during the dictatorship period, the Memorial Pessoas Imprescindíveis, in Porto Alegre. The project was carried out in the context of the 14th curricular exhibition of the UFRGS's Museology course, whose theme was the resistance of the student movement at UFRGS during the civil-military dictatorship (1964-1985), resulting in the 3D digitization of the monument, its reproduction for accessibility and online dissemination of its context. The study highlights the critical use of these technologies, the promotion of plural memories and the social impact that can be generated.*

Keywords: *Cultural heritage, 3d scanning, heritage education*

1. Introdução

O uso de tecnologias 3D vem trazendo contribuições importantes para a preservação do patrimônio cultural, exemplificadas, nas últimas décadas, em projetos basilares como “The digital Michelangelo Project” (Levoy et al., 2000) e, nacionalmente, o projeto “Aleijadinho 3D” (Junior et al., 2013), além de diversas outras publicações. Dentre as aplicações propostas, destacam-se o uso de tecnologias 3D na identificação e documentação (Böhler; Marbs, 2004; Bouzakis et al., 2016), na conservação e restauração (Arbace et al., 2013; Higuera; Calero; Collado-Montero, 2021), bem como na comunicação de bens culturais (Balletti e Ballarin, 2019; Skamantzari et al., 2017).

Tecnologias 3D, aqui, são compreendidas como um conjunto de técnicas e recursos que possibilitam a virtualização de objetos físicos e/ou a materialização de modelos virtuais (Silva et al., 2021), entre elas: digitalização tridimensional (3D), realidade virtual e aumentada, bem como processos de fabricação digital como impressão 3D e usinagem CNC. Aliado ao design e a tecnologias da informação e comunicação, o uso de tecnologias 3D no contexto cultural permite o registro e o compartilhamento de um grande volume de dados geométricos, o desenvolvimento de aplicações de educação patrimonial, assim como a reprodução física ou virtual de artefatos culturais em qualquer lugar do mundo. Desse modo, podem ampliar o alcance e o acesso a referências culturais, com potencial impacto sobre o conjunto de referências que figuram na “memória coletiva” (Pollak, 1989).

Os casos de utilização dessas tecnologias no âmbito da memória e do patrimônio histórico e cultural publicados na literatura, no entanto, frequentemente compartilham uma qualidade comum, a propensão a privilegiar, em sua aplicação, referências históricas e culturais institucionalizadas e/ou já amplamente consagradas na memória coletiva, isto é, que configuram a “memória oficial” (Pollak, 1989). Essa qualidade converge ao que Rogers (2003) explicita em “Diffusion of Innovations”, sobre os agentes de desenvolvimento tenderem a dar maior assistência aos indivíduos mais ricos e dominantes dentro de um dado sistema social, podendo levar a um agravamento das desigualdades existentes. No contexto cultural, isso implica em que agentes de desenvolvimento tecnológico, inadvertidamente, acabam ampliando o alcance e o acesso a referências ou instituições históricas e culturais já consagradas. Os grupos dominantes são os primeiros a se apropriarem dos novos recursos, difundindo ainda mais suas referências e narrativas. Como efeito, amplia-se a disparidade existente em relação aos demais, contribuindo para o silenciamento de referências históricas e culturais de minorias e grupos marginalizados dentro da memória coletiva. As consequências sociais da inovação tecnológica, no entanto, frequentemente,

acabam sendo negligenciadas pelos profissionais envolvidos (Rogers, 2003). Norman (2023), por sua vez, não apenas clama por um Design provido de consciência histórica e sensível às diversas questões sociais que afligem o mundo contemporâneo, como também reforça que “precisamos considerar a história do mundo a partir de todas as perspectivas - a dos que perderam assim como a dos vencedores”. Assim, à luz dos 60 anos do golpe civil-militar e do compromisso de lembrar de não esquecer, apresenta-se no presente trabalho o uso de tecnologias 3D para a preservação e promoção das memórias silenciadas homenageadas pelo Memorial Pessoas Imprescindíveis, localizado em Porto Alegre.

2. Memórias coletivas e memórias silenciadas

As memórias silenciadas, referenciadas no presente trabalho, estão inseridas no contexto do que o sociólogo francês Maurice Halbwachs (1990) cunhou como “memórias coletivas”. Para Halbwachs, as lembranças são fruto de um processo coletivo, uma vez que o indivíduo que lembra depende da presença de outros, que acabam por atuar como grupos de referência. Assim, não há como uma memória ser estritamente pessoal:

A memória individual pode ser entendida, então, como um ponto de convergência de diferentes influências sociais e como uma forma particular de articulação das mesmas.

Analogamente, a memória coletiva, propriamente dita, é o trabalho que um determinado grupo social realiza, articulando e localizando as lembranças em quadros sociais comuns. O resultado deste trabalho é uma espécie de acervo de lembranças compartilhadas que são o conteúdo da memória coletiva (Schmidt e Mahfoud, 1993, p. 291).

Pollak (1989, p. 03), ao analisar as teorias de Maurice Halbwachs e Pierre Nora sobre memória coletiva, aponta que as paisagens, o patrimônio arquitetônico e os monumentos, entre outros pontos de referência, estruturam a nossa memória e “a inserem na memória da coletividade a que pertencemos”. Outras influências, em especial as narrativas ou memórias oficiais veiculadas através do ensino escolar e dos meios de comunicação dos grupos dominantes, atuam também na formação dessa memória coletiva. Na memória coletiva o passado está em constante reconstrução (Halbwachs, 1990), moldando-se, frequentemente, aos interesses e ideologias de cada época. Cabe lembrar aqui que quase tudo que se vê é artificial (Norman, 2023), e que, apesar da facilidade com que se possa tomar narrativas oficiais como verdade absoluta, elas também são projetadas e selecionadas. Assim, muito longe de ser um consenso, a memória coletiva se apresenta, conforme

expõe Pollak (1989), como um campo em disputa, onde se busca reescrever a narrativa oficial, evidenciando-se fatos que foram distorcidos e/ou silenciados. As disputas, nesse contexto, estão ligadas, na maioria das vezes, a “fenômenos de dominação” como “a oposição entre Estado dominador e sociedade civil”, caso em que se insere a ditadura civil-militar no Brasil, ou, mais frequentemente, às “relações entre grupos minoritários e sociedade englobante” (Pollak, 1989, p. 06). As “memórias subterrâneas”, aquelas que não figuram na memória oficial, resistem silenciadas ao esquecimento, sobrevivendo em estruturas de comunicação informais, por vezes, somente pela oralidade, “transmitidas no quadro familiar, em associações, em redes de sociabilidade afetiva e/ou política” (Pollak, 1989, p. 08).

Pollak destaca que “o silêncio tem razões bastante complexas. Para poder relatar seus sofrimentos, uma pessoa precisa antes de mais nada encontrar uma escuta” (1989, p. 07). Nesse sentido, o silenciamento pode ser imposto ou emergir dos próprios oprimidos por razões como vergonha ou medo de estigmatização. No entanto, durante a ditadura, diversos mecanismos de silenciamento social foram articulados, muitos deles ganhando fundamentação legal. A exemplo, temos o Decreto Lei 477 de 1969 que, entre outras sanções, previa o desligamento institucional de professores e alunos que conduzissem, realizassem, confeccionassem, imprimissem, tivessem em depósito e/ou distribuíssem “material subversivo de qualquer natureza” (Brasil, 1969, art. 1º, IV). Observa-se, assim, o caráter subjetivo daquilo que poderia ser tipificado como infração, permitindo interpretação ampla e aberta para a punição de docentes e discentes. Pode-se citar também o Ato Institucional nº 5 (AI-5), de 1968, que, em seu artigo 10, suspendeu a garantia de *habeas corpus*¹ nos casos de crimes considerados políticos.

Assim, somente com base nesses dois instrumentos legais, pode-se imaginar o ambiente de controle social e medo instaurado no período, vindo a silenciar muitos daqueles que buscavam se opor à ditadura. Com a mesma veemência, ocorreram, ainda, censuras jornalísticas, televisivas, no âmbito da música, do teatro, do cinema, dos espaços culturais e de tantos outros meios de expressão. Ao todo, compreendeu um período de quase vinte anos de memórias indizíveis, muitas das quais, mesmo no tempo presente, ainda não emergiram à superfície.

1 Habeas corpus é um instrumento processual constitucional para pleitear a liberdade de alguém “quando a pessoa for presa ilegalmente ou tiver sua liberdade ameaçada por abuso de poder ou ato ilegal” (Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios, 2021).

3. Memorial Pessoas Imprescindíveis

Situado no Parque Marinha do Brasil, em Porto Alegre/RS, o Memorial Pessoas Imprescindíveis denuncia as violências praticadas por agentes do Estado durante o período ditatorial no Brasil (1964-1985). Ele homenageia Manoel Raimundo Soares, preso por panfletagem, torturado e assassinado por agentes do Departamento de Ordem Pública e Social (DOPS).

O memorial é composto por uma escultura em aço corten de 3,62 m de altura, de autoria da paranaense Cristina Toniolo Pozzobon, representando duas mãos amarradas que seguram uma bandeira. A escultura faz alusão ao fato de, em 24 de agosto de 1966, o corpo de Manoel ter sido encontrado, com as mãos amarradas, boiando entre taquaireiras na Ilha das Flores, no bairro Arquipélago de Porto Alegre. O assassinato de Manoel ganhou notoriedade à época e ficou conhecido como o caso das mãos amarradas. A base da obra traz sua biografia, reproduzida aqui na íntegra, no sentido de dar voz a esta memória silenciada, que é acompanhada de uma imagem do homenageado:

MANOEL RAIMUNDO SOARES (1936-1966)

Filho de Etelvina Soares dos Santos, Manoel nasceu em Belém (PA), em 15 de março de 1936. Mudou-se para o Rio de Janeiro aos 17 anos e ingressou no Exército em 1955. Em 1956, alcançou o posto de segundo sargento. Casou-se com a mineira Elizabeth Chalupp, a quem chamava de Betinha.

Manoel era um grande orador e foi um dos fundadores do “Movimento dos Sargentos”, que lutava por direitos sindicais e democráticos. Imediatamente após o golpe militar de 1964, foi preso e, em junho, expulso do Exército. Solto, engajou-se na luta contra a ditadura e passou a residir no Rio Grande do Sul, atuando no Movimento Revolucionário 26 de Março, grupo cujo nome homenageava a resistência armada iniciada pelo coronel Jefferson Cardin Osório em 1965, naquela data, em Três Passos e Tenente Portela.

No dia 11 de março de 1966, Manoel foi preso, em frente ao auditório Araújo Viana, entregando panfletos contra a visita do presidente Castelo Branco a Porto Alegre.

Manoel Raimundo foi levado à sede da Polícia do Exército, onde sofreu as primeiras sevícias. A seguir, foi transferido para o Departamento de Ordem Política e Social (DOPS), na Avenida João Pessoa, para ser torturado e espancado por longos dias. Ainda em março, foi encaminhado para a ilha-presídio existente no Rio Guaíba.

Lá, ele permaneceu por cinco meses, privado de notícias da família e do mundo. Em 13 de agosto de 1966, cerca de um mês depois de escrever a última carta à esposa, foi levado ao DOPS, para novo interrogatório. Seus

alagozes o transportavam, na mesma noite, em um jipe do Exército, até o rio Jacuí, para ser submetido à tortura do afogamento.

Seu corpo foi encontrado boiando no Jacuí em 24 de agosto de 1966, com as mãos e os pés atados às costas. Apesar dos depoimentos que comprovavam o crime cometido, colhidos pelo Ministério Público estadual e por uma CPI da Assembleia Legislativa, os responsáveis pela sua morte permaneceram impunes.

Até mesmo o Marechal Olímpio Mourão Filho, que desencadeou as manobras militares para depor João Goulart em 1964, ao examinar, como ministro do Superior Tribunal Militar, um pedido de habeas corpus sobre o “caso das mãos amarradas”, declarou: “Trata-se de um crime terrível e de aspecto medieval, para cujos autores o Código Penal exige rigorosa punição”.

Manoel foi enterrado em dois de setembro de 1966, acompanhado por uma pequena multidão. Por onde passou seu enterro, lojas se fecharam e foi hasteada a bandeira nacional.

Inaugurada em 2011, a obra integrou o projeto *Direito à Memória e à Verdade*, que visava criar novos espaços de debate sobre a ditadura militar brasileira, difundindo conhecimento e conscientização sobre as violações de direitos ocorridas no período². Ainda, no que tange à intencionalidade da obra, a autora declarou em entrevista à Beta Redação, portal de notícias vinculado ao curso de Comunicação Social e Jornalismo da Unisinos, que “a existência de obras em homenagem aos governos militares é reflexo da falta de conhecimento sobre o tema”. Para ela, “não existe de fato uma coisa que diga ‘Olha, aconteceu isso no Brasil, isso foi horrível, mataram pessoas, torturaram, pessoas desapareceram, e foram esses caras aqui’” (Fonseca, 2004). O Memorial Pessoas Imprescindíveis busca ocupar esse vazio, no entanto, observa-se que no curso de sua existência, do projeto inicial à sua condição atual, a obra vem sendo submetida, ainda que sem intenção, a circunstâncias que a distanciam de seu propósito, contribuindo assim para o silenciamento da memória que se pretendia evocar.

A primeira dessas circunstâncias diz respeito ao local de sua implantação, que, de acordo com o documento de apresentação e doação para a Prefeitura de Porto Alegre, pretendia-se que fosse em um local de grande circulação de pedestres, próximo a um dos principais marcos da paisagem urbana de Porto Alegre, a Usina do Gasômetro. Muito diferente disso, o local em que o Memorial efetivamente foi implantado situa-se em uma parte isolada do

2 Informações constantes no documento de apresentação e doação da obra para a Prefeitura de Porto Alegre, cedido pela artista para os autores.

Parque Marinha do Brasil, ladeada pelos dois sentidos da Av. Edvaldo Pereira Paiva. Apesar de um caminho de chão batido que passava, a poucos metros, por trás da obra (Figura 1), ao menos até a finalização da revitalização do trecho 3 da Orla do Guaíba (Figura 2), o local apresentava maior circulação de automóveis que de pedestres.



FIGURA 1. Memorial Pessoas Imprescindíveis em fevereiro de 2014, cercado por grade de arame. (fonte: Google, 2024)



FIGURA 2. Memorial Pessoas Imprescindíveis em janeiro de 2023, após a revitalização do trecho 3 da Orla do Guaíba. (fonte: Google, 2024)

Outra circunstância foi identificada pelos autores ao analisar imagens do Google Street View do entorno do Memorial. As imagens revelam que, pelo menos de novembro de 2012 até julho de 2019, ele se encontrava cercado por

uma grade de arame (Figura 1), impossibilitando a aproximação de eventuais transeuntes. Essa medida, possivelmente tomada nas melhores intenções, visando resguardar a obra da ação de vândalos e da corrosão provocada pela urina, acabou por contrariar em parte o propósito de sua existência, o qual era denunciar e dar visibilidade às violências da ditadura militar no Brasil. Sem a possibilidade de leitura do texto biográfico constante em sua base, a obra, já prejudicada por uma localização menos privilegiada na paisagem urbana do que a pretendida inicialmente, perdera sua contextualização histórica, perdendo-se também a mensagem que se objetivava comunicar.

As circunstâncias pontuadas no exemplo do Memorial Pessoas Imprescindíveis mostram como decisões de projeto (design, num sentido amplo), tomadas ao longo da existência de monumentos que ocupam a paisagem urbana, podem potencializar ou atenuar a efetividade do resgate de memórias históricas e referências culturais pretendido. Embora menos explícitas que as medidas de silenciamento e censura tomadas no decorrer da ditadura, e, talvez, não intencionais, tais circunstâncias contribuem, mesmo após a dissolução do governo militar, para que essas lembranças permaneçam fora da memória coletiva. Ao mesmo tempo, deparamo-nos por todo o Brasil, em locais de destaque e número significativamente maior, com monumentos e marcos em homenagem a figuras militares e políticas cuja história conflitua com a de grupos sistematicamente silenciados.

4. Metodologia

A digitalização 3D e a reprodução física e virtual do Memorial Pessoas Imprescindíveis foram realizadas pelo Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LDSM) da UFRGS, em colaboração com a 14ª exposição curricular obrigatória do curso de Museologia da UFRGS, que teve como tema a resistência do movimento estudantil na UFRGS durante a ditadura civil-militar (1964-1985). A exposição intitulada “O Grito Ecoa: ditadura e movimento estudantil na UFRGS” aconteceria no Museu da UFRGS, de 16/05/2024 a 20/06/2024, sendo a única atividade prevista no calendário do Museu - mas de iniciativa do curso de bacharelado em Museologia - a abordar os 60 anos do golpe civil-militar³. A partir dos dados obtidos na digitalização, produziu-se uma réplica em escala reduzida, a fim de propiciar acessibilidade para

3 O Museu da UFRGS possui caráter multidisciplinar e é “responsável por valorizar, pesquisar e difundir o patrimônio cultural” da universidade, englobando os diversos cursos da instituição, sem subordinação ao curso de Museologia. A iniciativa de abordar a ditadura e os 60 anos do golpe civil-militar se deu por parte dos alunos da disciplina de Prática de Exposições Museológicas, que anualmente executa no Museu a exposição vinculada à disciplina.

peças cegas e com baixa visão, bem como trabalhar a educação patrimonial, levando parte da paisagem urbana para dentro do Museu.

A captura e o manejo dos dados volumétricos da obra foram conduzidos com respeito à Lei nº 9.610/98 - Lei de Direitos Autorais (LDA), tendo sido realizado contato prévio com a artista para autorização de digitalização tridimensional, armazenamento em banco de dados por tempo indeterminado, e reprodução física em escala reduzida via impressão 3D. Destaca-se que, embora a LDA permita a reprodução de obras de artes plásticas para a acessibilidade de pessoas cegas (art. 46, I, d), e a Lei nº 13.146/15 - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) aumente o rol de pessoas com direito a acessibilidade, vedando a recusa de “oferta de obra intelectual em formato acessível” (Brasil, 2015, art. 42), buscou-se ampliar o conceito de acessibilidade para além de fornecer recursos a pessoas com deficiência, contemplando também uma acessibilidade geográfica, que fomente a educação patrimonial. Além disso, foram coletadas as devidas autorizações junto à Diretoria de Patrimônio e Memória (DPM) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre para a realização da digitalização tridimensional.

4.1 Digitalização tridimensional

Para a digitalização tridimensional do Memorial foi utilizado um escâner móvel de luz estruturada (Artec EVA), cujo princípio de funcionamento consiste na projeção de padrões de luz branca sobre a superfície a ser registrada. Em condições ideais, o equipamento possibilita resoluções de até 0.2 mm, isto é, o registro de pontos na superfície a cada 0.2 mm. Uma vez que o Memorial se encontra a céu aberto, fez-se necessário realizar sua digitalização tridimensional após o pôr do sol, visando mitigar a interferência da luz do dia na captura. Outras medidas também precisaram ser tomadas em função das características do monumento. Devido à sua altura de 3.62 m, fez-se necessária a instalação temporária de um andaime, previamente autorizado pela Prefeitura, para que a equipe obtivesse acesso a todos os pontos da obra. A forma geométrica estilizada com que a artista representou as mãos amarradas e a textura homogênea do aço corten demandaram, ainda, o uso de referências visuais adicionais, marcadores distribuídos sobre a superfície do Memorial para auxiliar o escâner 3D em sua varredura.

A captura dos dados, realizada em múltiplas partes, no decorrer de aproximadamente 2 horas, resultou na digitalização da geometria tridimensional e da textura visual, isto é, das informações de cor do Memorial. Através do processamento dos dados brutos obtidos, que compreendeu, entre outras coisas, o alinhamento das diferentes partes, a reconstrução da superfície, a otimização da malha e a colorização, foram gerados dois modelos virtuais:

o primeiro, de alta resolução e fidelidade geométrica, para a salvaguarda e a reprodução física; e o segundo, de geometria otimizada e ocupando menos de 10 MB em disco, para a difusão e a manipulação interativa online. Em função dos marcadores utilizados para a captura, também se fez necessário o pós-processamento da textura e da geometria, de modo a eliminá-los do modelo virtual final.

4.2 Fabricação da réplica tátil

A réplica tátil foi confeccionada por meio de manufatura aditiva, processo de fabricação digital, frequentemente chamado de impressão 3D, que se utiliza de modelos digitais para a construção, camada a camada, de artefatos físicos tridimensionais. O equipamento utilizado, uma impressora 3D ELEGOO Saturn 2, funciona pelo processo de masked stereolithography (mSLA), no qual uma luz ultravioleta é irradiada através de uma tela de cristal líquido (LCD) para curar e solidificar camadas de resina líquida de acordo com as seções do modelo digital a ser fabricado. A resina utilizada para a impressão foi a ELEGOO ABS-Like Photopolymer Resin, na cor cinza, projetada para reproduzir propriedades mecânicas do ABS, como resistência a impacto e rigidez. O processo de fabricação incluiu, ainda, a lavagem do artefato impresso com álcool isopropílico, logo após o fim da impressão, para remoção de resquícios de resina líquida, e a cura sob luz ultravioleta, para obtenção das propriedades desejadas e da aparência final.

5. Resultados e discussões

No contexto da exposição curricular “O grito ecoa: ditadura e movimento estudantil na UFRGS”, que motivou a digitalização do Memorial, o uso de tecnologias 3D figuraria como um meio para a promoção, a difusão, e o acesso a monumentos que evidenciam momentos históricos de narrativas em disputa. A réplica tátil desenvolvida foi pensada para operar não apenas como recurso de acessibilidade para pessoas com deficiência, mas também como objeto difusor do monumento original, evidenciando a existência de uma obra que, pelas circunstâncias explanadas previamente, poderia passar despercebida para aqueles que não circulam onde ela está situada ou desconhecem o contexto de sua criação. A réplica foi produzida em escala 1:15 (Figura 3), com altura de 24,1 cm e peso de 288 g, facilitando o manuseio e o transporte, possibilitando, dessa maneira, a sua utilização em atividades de educação patrimonial realizáveis em diferentes ambientes do museu, ou até mesmo de forma itinerante, como em escolas e centros comunitários.

No projeto expográfico desenvolvido, previu-se que a réplica tátil ficasse sobre um totem, com indicação de convite para manuseio. Ao seu lado,

a legenda e o texto biográfico completo que consta na base do Memorial, abrindo, dessa maneira, o núcleo expositivo “Repressão e medo na UFRGS”. Na parede atrás do totem, previu-se a adesivagem de uma manchete do jornal carioca “Última Hora”, de 3 de setembro de 1966, que noticiou o sepultamento de Manoel Raimundo Soares. Entretanto, no período de montagem da exposição, o Rio Grande do Sul foi gravemente afetado por enchentes, sendo decretado estado de calamidade pública em várias cidades. Fornecedores e alunos foram atingidos direta e indiretamente, sendo frustrada a realização da exposição, que acabou por ser reformulada como publicação em e-book⁴. Inevitavelmente, o episódio faz lembrar o período desafiador vivido pelo setor cultural durante a pandemia de COVID-19, em que a impossibilidade de realização de exposições presenciais também fomentou o uso de recursos digitais e online.



FIGURA 3. Reprodução tátil fabricada em escala 1:15. (fonte: dos autores, 2024)

Nesse sentido, visando auxiliar na difusão online, hospedou-se o modelo virtual do Memorial Pessoas Imprescindíveis (Figura 4) no repositório 3D do LDSM (<https://www.ufrgs.br/lds/3d/>), que reúne os diversos objetos digitalizados pelo grupo de pesquisa ao longo dos anos (Figura 5). Cada item que integra o repositório possui uma página própria, que inclui um visualizador 3D interativo, além de textos e imagens para a contextualização e dados sobre a digitalização e os modelos virtuais. O repositório e os visualizadores 3D interativos são compatíveis com diversos dispositivos, desde

4 O documento pode ser acessado via <http://hdl.handle.net/10183/277454>.

computadores até tablets e smartphones, sendo, geralmente, colocados QR-Codes próximos às reproduções físicas para facilitar o acesso. Também para o Memorial Pessoa Imprescindíveis, gerou-se uma página contextualizando a obra e permitindo a visualização do monumento de forma interativa.



FIGURA 4. Modelo 3D virtual otimizado para a difusão interativa online. (fonte: dos autores, 2024)

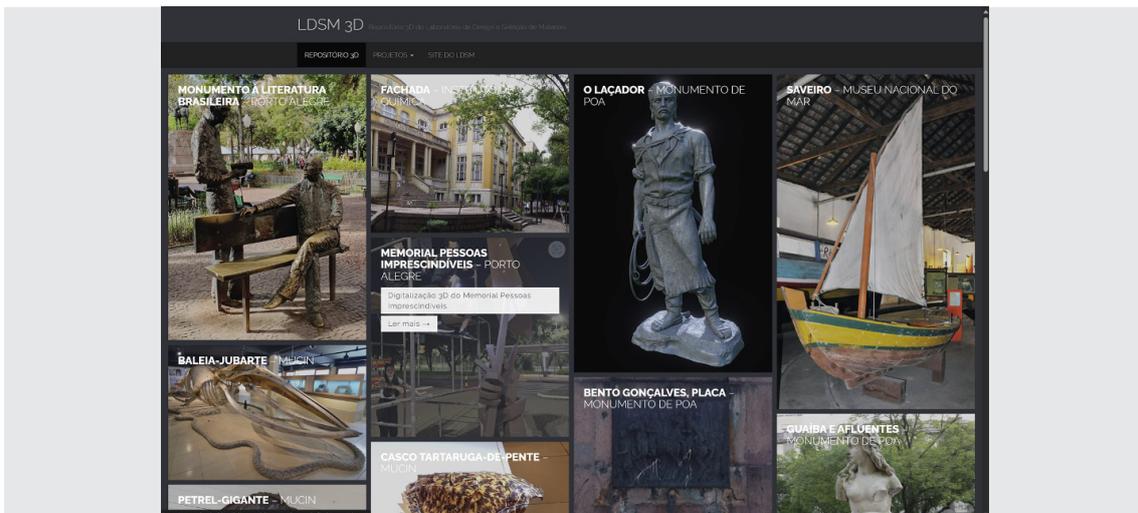


FIGURA 5. Página inicial do repositório 3D do LDSM. (fonte: dos autores, 2024)

Ao virtualizar um monumento como o Memorial Pessoa Imprescindíveis e divulgá-lo digitalmente, de forma contextualizada e observando a intenção de sua criação, ampliam-se as possibilidades de acesso a ele, e, com isso, as oportunidades de debates a seu respeito. A disponibilização em repositórios online permite, por exemplo, que o Memorial seja acessado em contextos didáticos, oferecendo maior interação que registros fotográficos e vídeos, ao

mesmo tempo que dispensa qualquer necessidade de deslocamento. Essa, no entanto, é apenas uma das possibilidades, visto que modelos digitalizados também podem ser incorporados em experiências virtuais mais complexas, como exposições virtuais e jogos. Exemplos da utilização de plataformas populares de jogo, como Roblox, para fins didáticos, podem ser verificados literatura (Han; Liu; Gao, 2023; Kang; Choi; Nam, 2022). Destaca-se, no entanto, que a disponibilização digital ou online gera apenas o potencial de acesso, fazendo-se necessárias estratégias adicionais para a sua divulgação e para promover o engajamento com o conteúdo.

No mesmo sentido, ao associar o design e as tecnologias 3D ao debate crítico da memória coletiva, a partir de um fio condutor que evidencie memórias silenciadas, criam-se novas possibilidades de leitura e (re)conhecimento daquilo que está inserido na paisagem urbana, trazendo seus elementos constituintes para novos espaços de sociabilidade. Assim, mais do que apenas evidenciar a materialidade e a dimensão estética do monumento ou artefato físico, o uso crítico desses recursos tecnológicos possibilita dar nova voz às narrativas que circunscrevem essas referências culturais. Aqui, dar nova voz a essas narrativas não compreende apenas entoá-las, mais uma vez, tal qual foram concebidas originalmente, mas, sim, trazê-las para o presente, tanto no que tange à linguagem empregada, quanto no que diz respeito aos recursos empregados em sua veiculação. Destaca-se aqui o papel importante que as redes sociais vêm desempenhando na veiculação de informação e comunicação, constituindo, portanto, também espaços de sociabilidade a serem explorados.

Retomando Pollak, “uma vez rompido o tabu, uma vez que as memórias subterrâneas conseguem invadir o espaço público, reivindicações múltiplas e dificilmente previsíveis se acoplam a essa disputa da memória” (1989, p. 06). Pode-se, então, mesmo que de modo metafórico, elencar o museu, o repositório digital e as diversas outras possibilidades que a virtualização oferece como locais de escuta, que, a partir das obras e narrativas que preservam, geram espaço para que a memória possa vir à tona.

5.1 Por um uso crítico de tecnologias 3D no campo cultural

Finalmente, diante da problemática exposta com respeito às memórias silenciadas e em disputa, chega-se a um importante questionamento sobre o papel a ser desempenhado por tecnologias emergentes no campo cultural. Deverão esses recursos se limitar à preservação e reprodução de referências culturais dominantes, ou poderão também servir como instrumentos para a promoção da pluralidade e contestação de narrativas oficiais? Seguindo o que foi exposto por Norman (2023), defende-se aqui que é preciso que

designers e demais profissionais envolvidos no desenvolvimento de soluções tecnológicas para a área cultural tenham consciência histórica e social, de modo a empregar seus conhecimentos e recursos no sentido de promover não apenas a memória oficial, mas sim uma pluralidade de memórias, proporcionando espaços de escuta aos grupos silenciados e gerando novas possibilidades de leitura do passado. A ausência desse senso crítico na difusão de tecnologias 3D, assim como demais tecnologias, pode trazer como consequência, conforme alertado por Rogers (2003), o agravamento de desigualdades já existentes na forma como os diferentes grupos identitários figuram em nossa memória coletiva.

Na prática, isso significa que referências culturais e narrativas históricas que, atualmente, já não dispõem de visibilidade na bibliografia e nas instituições oficiais, correm o risco de serem extintas caso não sejam também contempladas nos esforços de virtualização e difusão digital, visto que a tendência é do aumento de oferta e da facilitação do acesso ao que já é conhecido e consagrado. No entanto, ao mesmo tempo que a promoção leviana de tecnologias 3D e recursos digitais pode ser nociva à pluralidade cultural, a sua aplicação consciente e estratégica tem o potencial de ser um antídoto para as disparidades do cenário atual. Isso porque a criação de ambientes virtuais para discussão e difusão de referências históricas e culturais tende a ser mais acessível do que a construção e manutenção de estruturas físicas, como museus e memoriais, com o mesmo propósito. A incursão ao ambiente virtual, todavia, não deve vir em detrimento das manifestações culturais materiais existentes, tampouco da luta por também figurar na paisagem urbana e nas instituições oficiais.

Assim, defende-se que o papel a ser desempenhado pelas tecnologias 3D e pelos profissionais da área deveria, portanto, ser de suporte à pluralidade cultural e aos grupos e indivíduos cujas memórias vêm sendo historicamente silenciadas. Para isso, é preciso que a promoção e o suporte ao uso dessas tecnologias sejam estendidos a esses grupos, para os quais, talvez, essa seja uma das poucas formas de terem suas vozes efetivamente ouvidas.

6. Conclusão

O presente trabalho discutiu e apresentou o uso de tecnologias 3D a serviço de memórias silenciadas (Pollak, 1989; Halbwachs, 1990), a partir da digitalização tridimensional e produção de réplica tátil do Memorial Pessoas Imprescindíveis em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Conforme explanado, tecnologias 3D vêm trazendo contribuições importantes para a preservação do patrimônio cultural, que, no entanto, muitas vezes, se caracterizam por privilegiar referências históricas e culturais que configuram a memória

oficial. Tomando como base o tratamento social dado às memórias relativas às violências perpetradas pelo governo no período ditatorial no Brasil (1964-1985), e as circunstâncias em que o Memorial Pessoas Imprescindíveis se insere, buscou-se elucidar os mecanismos que operam no silenciamento das demais lembranças do passado.

Por meio da digitalização tridimensional e reprodução física e virtual do Memorial Pessoas Imprescindíveis, aliadas a um projeto expográfico e um repositório 3D online, exemplificou-se como tais tecnologias podem operar no sentido de proporcionar novas oportunidades de interação com memórias silenciadas e de leitura do passado histórico. O trabalho traz ainda uma breve reflexão sobre o papel a ser desempenhado pela inovação tecnológica no âmbito cultural, que, diante do risco de esquecimento de memórias já enfraquecidas, conclui que o uso de tecnologias 3D no campo histórico-cultural não deve ser isento de análise crítica a respeito de quais narrativas são promovidas e quais são silenciadas.

Referências

ARBACE, L. et al. Innovative uses of 3D digital technologies to assist the restoration of a fragmented terracotta statue. **Journal of Cultural Heritage**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 332–345, 2013.

BALLETTI, C.; BALLARIN, M. An Application of Integrated 3D Technologies for Replicas in Cultural Heritage. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, [s. l.], v. 8, n. 6, p. 285, 2019.

BRASIL. **Lei Nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 13.146 de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm?msclkid=e03ca915a93011eca55b7de3600188ab. Acesso em: 01 set. 2024.

BÖHLER, W.; MARBS, A. 3D scanning and photogrammetry for heritage recording: a comparison. In: 3D SCANNING AND PHOTOGRAMMETRY FOR HERITAGE RECORDING, 2004. **Proceedings of the 12th International Conference on Geoinformatics**. [S. l.]: Gavle University Press, Sweden,

2004. p. 291–298. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/3316/69ffef6b2162fb4b1ca446bccefcc644f2b.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2024.

BOUZAKIS, K.-D. et al. 3D-laser scanning of the Parthenon west frieze blocks and their digital assembly based on extracted characteristic geometrical details. **Journal of Archaeological Science: Reports**, [s. l.], v. 6, p. 94–108, 2016.

CALIN, M.; DAMIAN, G.; POPESCUB, T.; MANEAA, R.; ERGHELEGIUA, B.; SALAGEANC, T. **3D modeling for digital preservation of Romanian heritage monuments**. International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture”. Agriculture and Agricultural Science Procedia, v. 5, p. 421– 428, 2015.

GOMES, L.; BELLON, O. R. P.; SILVA, L. **Digitalização 3D e fabricação digital: aplicações e processos**. UFRGS, 2014.

GOOGLE. Memorial Pessoas Imprescindíveis. Porto Alegre: [s. n.], 2024. Google Maps. Disponível em: <https://maps.app.goo.gl/o9dEgYjeZq8MPQ137>. Acesso em: 11 nov. 2024.

HALBWACHS, Maurice. **Memória Coletiva**. Rio de Janeiro: Vértice, 1990.

HAN, J.; LIU, G.; GAO, Y. Learners in the Metaverse: A Systematic Review on the Use of Roblox in Learning. **Education Sciences**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 296, 2023.

HIGUERAS, M.; CALERO, A. I.; COLLADO-MONTERO, F. J. Digital 3D modeling using photogrammetry and 3D printing applied to the restoration of a Hispano-Roman architectural ornament. **Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage**, [s. l.], v. 20, p. e00179, 2021.

JUNIOR, J. F. R. et al. Aleijadinho 3D: tecnologia na difusão e preservação do patrimônio cultural. In: CONVENÇÃO DO PATRIMÔNIO IMATERIAL: 10 ANOS DEPOIS [2003-2013], 2013. **Convenção do Patrimônio Imaterial: 10 anos depois [2003-2013]**. [S. l.: s. n.], 2013.

KANG, D.; CHOI, H.; NAM, S. Learning Cultural Spaces: A Collaborative Creation of a Virtual Art Museum Using Roblox. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)**, [s. l.], v. 17, n. 22, p. 232–245, 2022.

KOLAREVIC, B. **Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing**. Oxford: Taylor & Francis. 2009

LEVOY, M. et al. The Digital Michelangelo Project: 3D Scanning of Large Statues. In: SIGGRAPH. **Proceedings of the 27th annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques**, 2000. p. 1-14. Disponível em: <https://graphics.stanford.edu/papers/dmich-sig00/dmich-sig00-nogamma-comp-low.pdf> Acesso em: 03 set. 2024.

NORMAN, D. A. **Design for a Better World: Meaningful, Sustainable, Humanity Centered**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2023.

OCHA, G. S. da. **Tecnologias digitais e património cultural móvel: propostas de aplicação da digitalização tridimensional e da fabricação digital à coleção de escultura da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa**. 2017. Dissertação (Mestrado em Museologia) — Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

POLLAK, M. Memória, esquecimento, silêncio. In: **Revista Estudos Históricos**. Rio de Janeiro: vol. 2, n. 3, 1989.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 5th. ed. New York: Free Press, 2003.

SILVA, F. P. **O uso da digitalização tridimensional a laser no desenvolvimento e caracterização de texturas aplicadas ao design de produto**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, UFRGS, Porto Alegre, 2006.

SILVA, F. P. **Usinagem de Espumas de Poliuretano e Digitalização Tridimensional para Fabricação de Assentos Personalizados para Pessoas com Deficiência**. UFRGS, Porto Alegre, p. 192, 2011. (Tese de Doutorado) Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais, UFRGS, Porto Alegre, 2011.

SILVA, F. P. da et al. Contribuições das tecnologias 3D à preservação do patrimônio cultural em Porto Alegre. In: OLIVEIRA, G. G. de; NÚÑEZ, G. J. Z. (org.). **Design em pesquisa**. Porto Alegre: Marcavisual, 2021. v. 4.

SCHMIDT, M. L. S.; MAHFOUD, M. Halbwachs: memória coletiva e experiência. In: **Psicologia USP**. v.4, n.1-2, São Paulo, 1993.

SKAMANTZARI, M. et al. Developing a virtual museum for the Stoa of Attalos. In: , 2017. **2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications, VS-Games 2017 - Proceedings**. [S. l.: s. n.], 2017. p. 260–263. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Georgia-Kontogianni-3/publication/319493201_Developing_a_Virtual_Museum_for_the_Stoa_of_Attalos/links/59aeebb1aca2720370735b81/Developing-a-Virtual-Museum-for-the-Stoa-of-Attalos.pdf. Acesso em: 29 ago. 2024.

VOLPATO, N. **Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D**. Editora Blucher, 2021.

WOHLERS, T.; CAMPBELL, R.; DIEGEL, O.; KOWEN, J.; MOSTOW, N. **Wohlers report 2021 - 3D printing and additive manufacturing global state of the industry**. Fort Collins, Colorado: Wohlers Associates; 2021.

Como referenciar

DANTAS, Paulo Victor de Farias; MACHADO, Caroline Brum; SILVA, Pedro Arthur Bueno; da SILVA, Fabio Pinto. Tecnologias 3D a serviço de memórias silenciadas: Memorial Pessoas Imprescindíveis, Porto Alegre. **Arcos Design**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, pp. 133-153, jan./2025. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>.

DOI: <https://www.doi.org/10.12957/arcosdesign.2025.87168>



A revista **Arcos Design** está licenciada sob uma licença Creative Commons Atribuição – Não Comercial – Compartilha Igual 3.0 Não Adaptada.

Recebido em 11/09/2024 | Aceito em 19/11/2024