

DESIGN, DIGITALIZAÇÃO TRIDIMENSIONAL & LADRILHO HIDRÁULICO: O PATRIMÔNIO CULTURAL DE PORTO ALEGRE – RS. UMA REVISÃO SISTEMÁTICA PARA O GERENCIAMENTO DA PESQUISA

MEDEIROS, ARTHUR THIAGO THAMAY

Doutorando em Design – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SILVA, FABIO PINTO DA

Professor - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Doutor e Mestre em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais – UFRGS

RESUMO

O presente artigo trata de uma revisão sistemática da literatura sobre o tema de pesquisa (ladrilho hidráulico, digitalização tridimensional e patrimônio cultural), seguindo a estrutura de um artigo tradicional. Foi desenvolvido para nortear o desenvolvimento da pesquisa de doutorado em andamento, identificando quais métodos de pesquisa foram utilizados nos trabalhos selecionados. Para a concepção do trabalho, fez-se necessário a elaboração do problema, objetivos, a definição de uma estratégia de busca, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos e, conseqüentemente, uma análise detalhada. Por fim, foram indicados novos rumos e futuras investigações para a tese.

PALAVRAS-CHAVE: ladrilho hidráulico, patrimônio cultural, digitalização tridimensional.

ABSTRACT

This article is a systematic review of the literature on the research topic (water tile, three-dimensional digitization and cultural heritage), following the structure of a traditional article. It was developed to guide the development of doctoral research in progress, identifying which research methods were used in the selected works. For the conception of the article, it was necessary to elaborate the problem, objectives, the definition of a search strategy, the establishment of inclusion and exclusion criteria of the works and, consequently, a detailed analysis. Finally, new directions and future investigations for the thesis were indicated.

KEYWORDS: hydraulic tile, cultural patrimony, three-dimensional scanning.

RESUMEN

O presente artículo trata de una revisión sistemática da literatura sobre o tema de pesquisa (ladrilho hidráulico, digitalização tridimensional e patrimônio cultural), siguiendo a estrutura de um artículo tradicional. Foi desenvolvido para nortear o desenvolvimento da pesquisa de doutorado em andamento, identificando quais métodos de pesquisa foram used nos trabalhos selecionados. Para una concepción del trabajo, si es necesario una elaboración del problema, los objetivos, una definición de una estrategia de búsqueda, o un establecimiento de criterios de inclusión y exclusión de los trabajos y, en consecuencia, un análisis detallado. Por fim, foram indicó novos rumos e futuras investigações para a tese.

PALABRAS CLAVE: ladrilho hidráulico, patrimonio cultural, digitalización tridimensional.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo trata da Revisão Sistemática, elaborada para pesquisar sobre o estado da arte do tema de pesquisa proposto, que versa sobre o uso da digitalização tridimensional como auxílio na identificação e produção de ladrilhos hidráulicos instalados em bens imóveis patrimoniais de Porto Alegre, particularmente, como estudo de caso o Paço dos Açorianos, atual sede da Prefeitura da Cidade.

O objetivo das revisões sistemáticas – do ponto de vista de um método científico, é identificar pesquisas de maior relevância, a fim de reuni-los para que seja realizada uma análise e avaliação dos estudos para que sirva de base à pesquisa em andamento. Assim, a revisão sistemática utiliza toda essa estruturação para evitar viés – tendenciosidade – em cada uma de suas características, pois elimina a possibilidade de o pesquisador dirigir aleatoriamente a identificação e descrição do problema de pesquisa (OBREGON; VANZIN; ULBRICHT, 2015)

Segundo Castro (2001, 2010), a revisão sistemática (sinônimos: *systematic overview*; *overview*; *qualitative review*) objetiva responder a uma (ou mais) pergunta específica e que utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, e para coletar e analisar os dados destes estudos incluídos na revisão.

Portanto, as seguintes etapas nortearam toda a revisão sistemática de literatura. Sabendo que a Revisão Sistemática pode ser realizada de maneiras diversas, para a presente pesquisa seguimos o delineamento iniciando com a Entrada, Processamento e Saída (Fig. 1).

Figura 1 - Etapas da revisão sistemática da literatura abordadas na pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022), com base em Conforto, Amaral e Silva (2011).

Na fase de entrada, além de toda a etapa inicial de uma pesquisa que consiste na delimitação de um problema, metodologia, definição da questão e objetivo da pesquisa, foi estabelecida quais seriam as fontes e estratégias e *strings* de busca, bem como os critérios utilizados para inclusão e qualificação. Na fase intermediária foi realizada a análise dos resultados obtidos e por fim, utilizando esses resultados buscou-se estabelecer possíveis direcionamentos para o projeto de tese.

A realização da revisão sistemática foi de grande relevância para o desenvolvimento do presente artigo, no sentido de gerar um resultado congruente sobre os diversos métodos utilizados nas pesquisas selecionadas, visto que revisões de literatura comuns podem não ser capazes de trazer informações específicas de interesse do pesquisador. Assim, as sessões seguintes apresentam o delineamento descrito na Figura 1.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMÁTICA

Para delimitar os recortes de pesquisa, primeiramente investigou-se sobre as palavras-chave do tema norteador: ladrilho hidráulico, digitalização tridimensional e patrimônio cultural.

Portanto, para restringir o estudo fez-se necessário dividi-lo em dois grandes temas: a primeira, delimitação temática - tratando sobre o objeto de estudo, os ladrilhos hidráulicos como patrimônio cultural; e a delimitação tecnológica – as digitalizações tridimensionais e seus equipamentos.

Para ilustrar e organizar as informações, criou-se um mapa mental explicitando os temas que serão trabalhados na pesquisa (Fig. 2).

Figura 2 - mapa mental com os temas da pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Fez-se necessário a criação deste recurso visual para explicitar a ideia central dos estudos e como o tema de pesquisa se relaciona com os temas secundários e terciários, dispendo as informações de maneira interligada e organizada para auxiliar no seu gerenciamento.

Partindo para o tema de pesquisa, seguimos na compreensão das informações que relacionam o ladrilho hidráulico como elemento de importância histórica na conservação de um patrimônio cultural e a digitalização tridimensional como ferramenta de registro e análise.

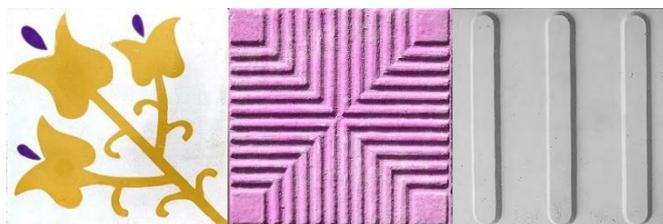
1.1.1 Ladrilho hidráulico

O ladrilho hidráulico, conhecido também por mosaico hidráulico, é um tipo de revestimento manufaturado feito à base de cimento, agregados e pigmentos, usado em pisos e paredes. A NBR 9457 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 1) define que o ladrilho hidráulico é um revestimento de placa cimentícia paralelepíptica de dupla camada, executada por prensagem, com a superfície exposta ao tráfego lisa ou em baixo-relevo.

Mesmo apresentando alta resistência e durabilidade, a camada superior do ladrilho possui uma estrutura mais porosa que necessita impermeabilização após a instalação. Diferentemente dos revestimentos cerâmicos que necessitam da queima em altas temperaturas, seu processo de cura utiliza apenas a imersão em água.

Medeiros e Melo (2018, p. 30) afirmam que existem atualmente no mercado três tipos de ladrilhos disponíveis: interno, externo e tátil. O interno é utilizado em pisos, paredes ou até em mobiliário, o externo geralmente é utilizado locais externos com fatores climáticos diversos, como passeios públicos de praças e calçadas, garagens e rampas de estacionamentos (devido suas características antiderrapantes mesmo quando molhados), e os táteis também são aplicados em ambientes externos para auxiliar na acessibilidade das pessoas com deficiência visual, apresentando superfícies específicas e padronizadas (Fig. 3).

Figura 3: Primeiro - ladrilho hidráulico interno; Segundo – externo; Terceiro - tátil.



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

O surgimento e apogeu do ladrilho ocorreu entre o fim do século XIX e meados do século XX, porém, os padrões que decoram as superfícies das peças remontam às formas utilizadas pelas civilizações egípcias e mesopotâmicas, baseados na geometria, a partir do traçado de um círculo e da linha reta, sendo que o primeiro instrumento de medição conhecido constava de uma corda marcada por doze nós equidistantes e de um suporte fixo de madeira, antecessor ao compasso (MACEDO, 2013, p. 17-21).

A partir da década de 1960, o ladrilho foi entrando em desuso com o surgimento dos revestimentos cerâmicos de fabricação mecanizada em larga escala. Até hoje continuam sendo produzidos um a um, e a maneira com que são feitos continua a mesma há mais de um século.

O processo de fabricação antiquíssimo do ladrilho continua o mesmo há mais de um século e contém um conjunto de técnicas que foram repassadas por gerações. Por isso, é importante que seja feito o registro de seu processo produtivo que detém um passo-a-passo que foi se perdendo ao longo das gerações posteriores. Dentre várias maneiras de se registrar, existe atualmente a digitalização tridimensional.

1.1.2 Digitalização tridimensional

Com o advento de novos equipamentos para o registro de dados, a digitalização tridimensional se apresenta como uma possibilidade na utilização de novas técnicas para registro e preservação do patrimônio cultural. Segundo Silva (2011, p. 44), a digitalização 3D se caracteriza como uma ferramenta de registro e documentação de grande precisão, representando fidedignamente o objeto escaneado. Ela é utilizada na captura de dados de objetos em três dimensões, permitindo com o auxílio de softwares, obter detalhes de superfícies e texturas. Assim, através dos modelos digitalizados podem ser realizadas medidas de desgaste, construção de moldes, análises de superfícies, entre outras possibilidades.

A digitalização tridimensional é feita geralmente por meio de uma varredura completa de uma determinada superfície para capturar dados, principalmente a posição de pontos pertencentes à superfície do objeto (nuvem de pontos) e a textura da superfície (CARDOSO et al, 2014, p. 446). Em relação as pesquisas de registro, ela é particularmente útil, pois é possível capturar digitalmente a superfície do objeto, permitindo que este seja visualizado através de diversos ângulos (MUNIZ; SILVA; KINDLEIN JÚNIOR, 2018, p. 54).

Assim, muitas tecnologias diferentes são usadas para coletar dados tridimensionais, que podem ser classificadas: (I) Métodos com contato (mecânicos); (II) Métodos sem contato (baseados em radiação), que podem ser ativos (emitem ondas, por ex. laser) ou passivos (fontes naturais, por ex. fotografia).

Sobre o método de digitalização 3D a laser “sistema sem contato”, Ferreira (2003) afirma que tal procedimento traz uma maior automação na aquisição de dados. Este método é baseado no princípio da triangulação, no qual um feixe de luz (laser) é projetado sobre a superfície e sensores capturam as imagens para o processamento 3D. Através de um filtro de cores RGB também é possível capturar a cor da superfície.

Após finalizada a varredura da área digitalizada, obtêm-se o mapeamento ponto a ponto da superfície do objeto, resultado em arquivos exportados com milhares de pontos descritos em coordenadas X, Y, Z (SILVA, 2011, p. 51). Este conjunto de pontos chamado de “nuvem de pontos” e após manipulação computacional pode gerar superfícies tridimensionais, sendo uma solução tecnológica viável, por não acometer nenhum dano ao patrimônio em seu processo.

1.1.3 Patrimônio cultural

Define-se “patrimônio” como “herança comum de bens materiais ou morais, pertencentes a uma pessoa, instituição ou coletividade, transmitido de uma geração para outra, com valor e importância reconhecidos que deve protegido e preservado” (PATRIMÔNIO, 2022).

O termo “Patrimônio Cultural Brasileiro” definido pela Constituição Federal de 1988 estabelece uma referência para o que é passível de ser reconhecido como um patrimônio e determina que o poder público em parceria com as comunidades devem ser os agentes de promoção e proteção, sendo a gestão exclusivamente por parte da administração pública (BRASIL, 1988).

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, baseado na constituição, reconhece as formas de expressão como patrimônio: “os modos de criar, fazer e viver; as criações científicas, artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico” (IPHAN, 2022).

A Constituição Federal ampliou o englobamento do termo patrimônio cultural ao reconhecer que existem bens culturais de natureza material e imaterial. Com isso, estabeleceu-se outras formas de preservação além do tombamento, como o Registro e o Inventário.

Com o objetivo de facilitar o acesso ao conhecimento dos bens nacionais, o Iphan determinou uma classificação para gestão do patrimônio cultural brasileiro, dividida em quatro grupos: Patrimônio Material, Patrimônio Imaterial, Patrimônio Arqueológico e Patrimônio Mundial.

Para o Iphan, o Patrimônio Material é composto por um conjunto de bens culturais classificados segundo sua natureza: arqueológico, paisagístico e etnográfico; histórico; belas artes; e das artes aplicadas. Os bens de natureza material podem ser imóveis como as cidades históricas, sítios arqueológicos e paisagísticos e bens individuais; ou móveis, como coleções arqueológicas, acervos museológicos, documentais, bibliográficos, arquivísticos, videográficos, fotográficos e cinematográficos (IPHAN, 2022).

Por consequência, o Patrimônio Imaterial está relacionado ao conceito da intangibilidade, no que diz respeito as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas – com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados - que as comunidades, os grupos e, em alguns casos os indivíduos, reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural (UNESCO, 2003).

Os bens culturais de natureza imaterial também dizem respeito àquelas práticas e domínios de saberes, ofícios e modos de fazer que são transmitidos de geração a geração, gerando um sentimento de identidade e continuidade.

O Patrimônio Arqueológico faz parte do patrimônio cultural material, sendo objeto de estudo da Arqueologia que engloba os vestígios e os lugares relacionados a grupos humanos pretéritos responsáveis pela formação identitária da sociedade brasileira, representado por sítios arqueológicos, peças avulsas, coleções e acervos que podendo ser classificado em bens móveis e imóveis (PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, 2022).

Segundo a UNESCO (1972), o Patrimônio Mundial é definido como bens culturais e naturais considerados significativos para a humanidade. Trata-se de um esforço internacional de valorização de bens que, por sua importância como referência e identidade das nações, possam ser considerados patrimônio de todos os povos. A UNESCO ainda classifica o Patrimônio Cultural pela composição dos monumentos, grupos de edifícios ou sítios de valor mundial¹ e Patrimônio Natural como as formações físicas, biológicas e geológicas excepcionais, habitats de espécies animais e vegetais ameaçadas e áreas que tenham valor científico, de conservação ou estético excepcional e universal.

O órgão consultor ligado à UNESCO que estabeleceu critérios para a definição do Patrimônio Cultural é o *International Council of Monuments and Sites* (ICOMOS). A sua missão é promover a conservação, proteção e valorização de monumentos, centros urbanos e sítios.

O ICOMOS/BRASIL foi fundado em 1978 no Rio de Janeiro. De acordo com o art. 2º do estatuto do Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios, o órgão nacional tem como objetivo “o estudo, a análise e a divulgação das ações de proteção, conservação, restauração e valorização dos monumentos, conjuntos e sítios naturais de valor cultural e seus entornos, bem como das teorias, dos métodos e técnicas associadas a essas ações” (ICOMOS BRASIL, 2013).

O seu organismo que possui coordenações regionais e núcleos estaduais, subdivide-se em comitês científicos que se destinam a promover o desenvolvimento do campo científico e prático da conservação patrimonial de acordo com áreas de interesse especializado. Dentre as áreas ligadas ao patrimônio cultural brasileiro, o Comitê Científico Internacional do Patrimônio Industrial (ISCIH) visa a promoção, valorização e disseminação do patrimônio industrial brasileiro para identificar, estudar, entender, proteger, conservar e gerenciar melhor o patrimônio industrial, em suas dimensões tangíveis e intangíveis, incluindo estruturas, complexos, bens materiais, áreas e paisagens.

1.2 QUESTÃO DA PESQUISA

De que forma a digitalização tridimensional pode auxiliar no processo de fabricação dos ladrilhos hidráulicos produzidos especificamente para o restauro de bens imóveis patrimoniais, fomentando a produção de conhecimento acerca de uma técnica de fabrico bicentenária?

1.3 OBJETIVO

Com o intuito de responder à questão de pesquisa, a presente revisão sistemática da literatura tem como objetivo compreender o estado da arte das pesquisas relacionadas ao ladrilho hidráulico, identificar as metodologias utilizadas nas pesquisas relacionadas à digitalização tridimensional de artefatos e como as pesquisas relacionam o ladrilho hidráulico com o tema “patrimônio cultural”.

1.4 FONTES E ESTRATÉGIAS DE BUSCA

A pesquisa foi realizada por meio de artigos científicos indexados, artigos publicados em congressos relacionados ao design e a arquitetura, artigos de livros, dissertações e teses, objetivando identificar quais maneiras o ladrilho hidráulico vem sendo estudado a nível científico e acadêmico.

Por conveniência foram inseridos na revisão, artigos em que foi possível o acesso gratuito. Como critério de pesquisa, foi utilizado no levantamento apenas artigos publicados em periódicos indexados na base de dados da CAPES (Portal de Periódicos, Google Scholar). No PubMed, Scielo e Ebsco Discovery Service não foi encontrado nenhuma pesquisa com relação ao tema de pesquisa proposto.

No que se refere às fontes de busca rapidamente atualizadas, utilizou-se a base de dados do Lume (Repositório digital da UFRGS) e o Scielo.

1.6 STRINGS DE BUSCA

¹ Valor relacionado ao ponto de vista histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico ou antropológico. Incluem obras de arquitetura, escultura e pintura monumentais ou de caráter arqueológico, e, ainda, obras isoladas ou conjugadas do homem e da natureza (IPHAN, 2022).

Com relação às *strings* de busca, utilizou-se palavras que referenciam o tema de pesquisa, nos idiomas português, inglês e espanhol: “ladrilho hidráulico” OR “ladrilho” OR “Tile”, “Tile Hydraulic” OR “encaustic cement tile” OR “baldosa hidráulica” OR “digitalização tridimensional” OR “digitalização 3D” OR “Laser Scanner” OR “Three-dimensional scanning” OR “3D Scanning” OR “Industrial Heritage” AND “patrimônio cultural” AND “patrimônio industrial” AND “cultural heritage”.

1.7 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão utilizados levaram em consideração os seguintes aspectos: **a)** para os trabalhos relacionados aos temas “patrimônio industrial e cultural” e “ladrilho hidráulico”, que não possuem um grande volume e rapidez nas publicações, decidiu-se a inserção entre 2012 a 2022, além das cartas patrimoniais que guiam os pesquisadores; **b)** para os trabalhos sobre digitalização tridimensional do patrimônio histórico, o período de 2014 a 2022; **c)** artigos disponíveis para acesso (*open access*); **d)** trabalhos que vinculam-se às áreas da pesquisa (Design, Ciência da Computação, História, Museologia e Patrimônio); **e)** a disponibilidade dos trabalhos em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, especialmente os trabalhos mais recentes na área da digitalização tridimensional desenvolvidos pelos pesquisadores do PGDesign, do ViD e do LdSM da UFRGS.

Como critérios de exclusão foram definidos: **a)** a indisponibilidade do trabalho em sua íntegra, ou seja, trabalhos em que foram publicados apenas o resumo; **b)** trabalhos cujo o título e palavras chaves não possuam relação com os temas pesquisados; **c)** artigos publicados em mais de uma base; **d)** dissertações ou teses que já foram publicadas em periódicos indexados da CAPES.

Os dados foram compilados em uma tabela com todos os trabalhos coletados (ver Tabela 1).

Tabela 1 - Artigos, teses e dissertações coletadas.

TECNOLOGIAS 3D	LADRILHO HIDRAULICO	LADRILHO HIDRAULICO + IMPRESSÃO 3D	PATRIMONIO CULTURAL INDUSTRIAL E	CARTAS PATRIMONIAIS
(CARDOSO et al, 2014)	(TINOCO, 2013)	(VASCONCELOS; OLIVEIRA, 2016)	(CARVALHO, 2012)	(ICOMOS, 2016)
(COSTA et al, 2015)	(GESTER, 2013)		(CARVALHO, 2013)	(TICCIH, 2003)
(MUNIZ, 2015)	(KRUGER, 2014)		(AFONSO e CARVALHO, 2015)	
(BRENDLER; SILVA; TEIXEIRA, 2015)	(PINEDA, 2014)		(MEDEIROS e AFONSO, 2016)	
(MENDES; GRIZ; SEDREZ, 2015)	(LIMA, 2015)			
(DANTAS et al, 2016)	(CORTES; LOPES, 2014)			
(RUA, 2017)	(CORTES, 2015)			
(CALEGARI et al., 2017)	(MARTINS; SOUSA, 2015)			
(VASCONCELOS; SELDEN JUNIOR, 2017)	(WAMZER; BERTOLOTO, 2015)			
(MUNIZ; SILVA; KINDLEIN JÚNIOR, 2018)	(BRAVO-NIETO, 2015)			
(ALENCASTRO, 2018)	(MEDEIROS; MELO, 2018)			

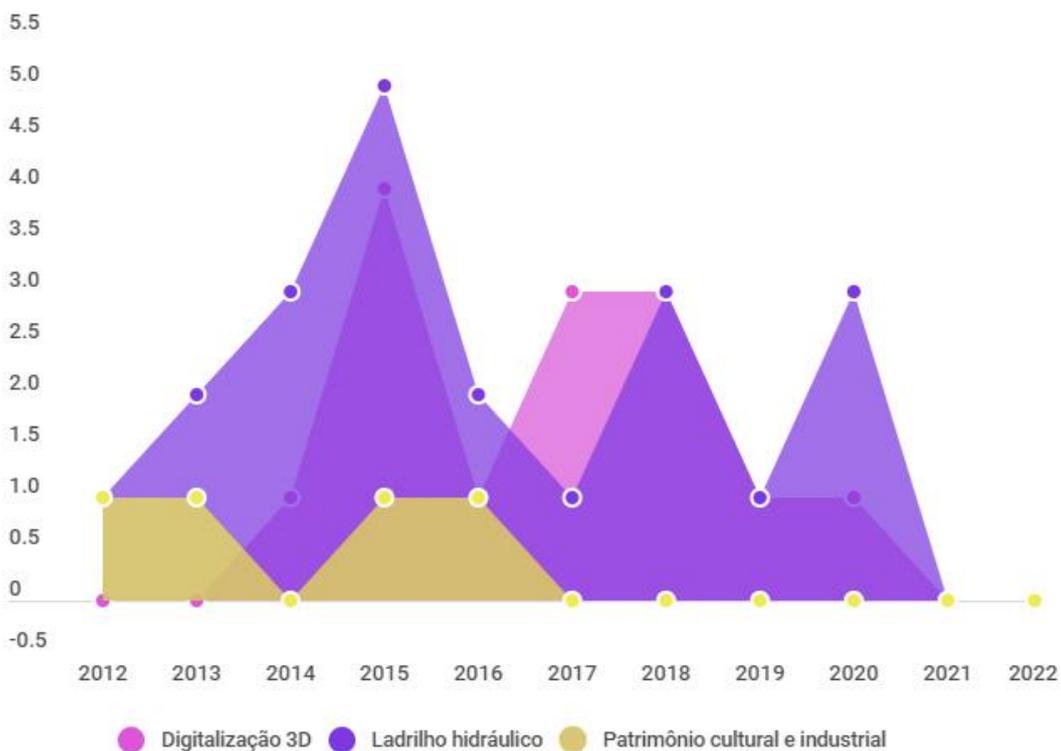
(TEIXEIRA, 2018)	(MEDEIROS; MELO, 2018)			
(BONFADA, 2019)	(LAMAS; LONGO; SOUZA, 2018)			
(CAMPOS; CATTANI; SILVA, 2020)	(DOMINGUES; SANTOS, 2017)			
(BONFADA; KAUFFMANN; SILVA, 2020)	(MEDEIROS; SILVA, 2019)			
	(CASTRO; IMBRONITO, 2020)			
	(MEDEIROS; SILVA, 2020)			
	(MEDEIROS; MELO, 2020)			

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Dentre todos os trabalhos coletados, observou-se algumas características referentes as datas de suas publicações, exemplificados em um gráfico explicativo (Fig 4).

Figura 4 – Gráfico do período das publicações de trabalhos referentes aos temas da pesquisa.

Publicação de trabalhos referentes aos temas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Em síntese, observou-se que dentre 2012 a 2020 há um fluxo de pesquisas relacionado aos temas propostos, onde em 2015 a 2020 houve um maior número de pesquisas que tratam de digitalização tridimensional e pesquisas relacionadas ao ladrilho hidráulico. Já entre 2015 a 2016 foi o período em que mais encontrou-se pesquisas que tem como tema central de pesquisa o patrimônio cultural ou patrimônio industrial. Tudo isso reforça que ambos os temas são atuais e de importância para pesquisas científicas.

1.8 CRITÉRIOS DE QUALIFICAÇÃO

Para avaliar a importância do artigo para os estudos, foram definidos critérios de qualificação. Esses critérios tem por finalidade orientar o pesquisador para que sejam escolhidos os artigos que serão especialmente importantes para o estudo. Nesse sentido, essa Revisão apresenta os seguintes critérios:

- C1) O estudo estabelece uma relação coerente e importante para o tema desta pesquisa?
- C2) Apresenta alguma proposta, aplicação prática ou experimento com validação?
- C3) Em termos metodológicos, o estudo se apresenta de forma clara e passível de replicação?
- C4) A conclusão ou as considerações finais apresentam os benefícios e limitações do estudo e oferecem direcionamentos para trabalhos futuros?
- C5) Os trabalhos apresentam um corpo substancial de referências?

1.8.1 APLICAÇÃO DE CRITÉRIOS E EXTRAÇÃO DE RESULTADOS

A partir dos critérios estabelecidos, atribuiu-se uma nota entre 0 a 10 aos estudos coletados (ver Tabela 2):

Tabela 2 - Critérios de avaliação.

AUTOR	TÍTULO DO TRABALHO	BASE	C1	C2	C3	C4	C5	=
(CARDOSO et al, 2014)	Tecnologias Tridimensionais para Acessibilidade em Museus	Lume	8,0	9,0	9,5	9,8	9,0	9,6
(COSTA et al, 2015)	Uso da digitalização 3d e da parametrização de medidas antropométricas para produção de moldes personalizados para o vestuário	Lume	9,4	8,0	9,5	9,0	8,9	8,96
(MUNIZ, 2015)	O uso do design e das tecnologias 3d na criação do repositório digital de elementos de fachada dos prédios históricos UFRGS	Lume	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
(BRENDLER; SILVA; TEIXEIRA, 2015)	Avaliação de modelos obtidos por diferentes sistemas de digitalização 3D para produtos personalizados.	Lume	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
(DANTAS et al, 2016)	Protótipo de dispositivo facilitador para digitalização 3D por fotogrametria com smartphones	Googl e Scholar	7,4	8,0	8,5	8,0	7,9	7,96
(RUA, 2017)	Digitalização, preservação e acesso: contributos para o projeto Museu Digital da U.Porto.	Googl e Scholar	7,0	8,0	8,5	9,0	8,1	8,12

(CALEGARI et al., 2017)	A digitalização tridimensional como método de verificação da deformação do MDF ocasionada pela absorção de água.	Lume	8,0	8,9	9,0	9,0	8,7	8,72
(VASCONCELOS; SELDEN JUNIOR, 2017)	A digitalização 3d das cerâmicas da coleção valentin calderón como ferramenta para a preservação.	Google Scholar	8,6	9,0	9,0	8,0	8,6	8,84
(MUNIZ; SILVA; KINDLEIN JÚNIOR, 2018)	Design, tecnologia e patrimônio: digitalização tridimensional como ferramenta de preservação de elementos de prédios históricos.	Lume	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
(ALENCASTRO, 2018)	Faça-você-mesmo a digitalização 3D de acervos museológicos.	Lume	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
(TEIXEIRA, 2018)	Do 2D ao 3D: fotogrametria aplicada à digitalização dos objetos do Museu Memória do Bixiga	Google Scholar	8,5	10,0	7,5	7,5	8,0	8,3
(BONFADA, 2019)	Digitalização 3D de peças em bronze do patrimônio cultural de Porto Alegre para confecção de réplicas em caso de desaparecimento.	Lume	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
(CAMPOS; CATTANI; SILVA, 2020)	Geração de conteúdo em realidade aumentada com o uso de drones na digitalização 3D por fotogrametria: o caso da igreja do desterro em São Luís do Maranhão, Brasil	Lume	6,0	8,0	9,5	9,5	10,0	8,6
(BONFADA; KAUFFMANN ; SILVA, 2020)	Desenvolvimento e avaliação de réplicas em resinas de bens do patrimônio cultural com uso de digitalização 3D e fabricação digital.	Lume	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
(TINOCO, 2013)	Restauração de azulejos, mosaicos e ladrilhos: Cases de gestão e restauro.	Google Scholar	10,0	7,0	6,0	5,0	7,0	7,0
(GESTER, 2013)	Ladrilhos hidráulicos em Belém: subsídios para a sua conservação e restauração	Google Scholar	6,0	6,5	6,5	7,0	7,0	6,6
(KRUGER, 2014)	Os ladrilhos hidráulicos no patrimônio arquitetônico urbano na zona central de Pelotas	Google Scholar	6,0	6,5	6,5	6,5	7,0	6,5
(PINEDA, 2014)	Anomalías Superficiales en Pavimentos de Mosaico Hidráulico: el Caso CMG	Google Scholar	7,0	7,0	7,5	7,0	7,0	7,1
(LIMA, 2015)	Revestimentos Hidráulicos: Entre arte e tecnologia. Passado, presente e novas possibilidades.	Google Scholar	9,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0
(CORTES; LOPES, 2014)	Valorização e preservação de ladrilhos hidráulicos do período art déco brasileiro presentes no centro histórico de Santa Maria (RS)	Google Scholar	6,0	6,5	6,5	5,0	6,0	6,0
(CORTES, 2015)	Valorização e identificação de padronagens de ladrilhos	Lume	6,0	7,0	8,0	6,0	6,7	6,74

	hidráulicos de 1920 a 1940, período Art Déco Brasileiro, presentes em prédios e casas do centro histórico de Santa Maria/RS								
(MARTINS e SOUSA, 2015)	Estudos, registros e resgates de ladrilhos hidráulicos em São João Del-Rei/MG.	Googl e Scholar	6,5	8,0	7,0	6,5	7,0	7,0	
(WAMZER; BERTOLOTO, 2015)	O ladrilho hidráulico em Mato Grosso.	Googl e Scholar	7,5	6,0	7,0	7,0	6,8	6,86	
(BRAVO-NIETO, 2015)	La baldosa hidráulica en España. Algunos aspectos de su expansión industrial y evolución estética (1867-1960)	Googl e Scholar	7,0	7,0	7,5	7,0	8,0	7,3	
(MEDEIROS; MELO, 2018)	O design de superfície nos ladrilhos hidráulicos: um estudo do patrimônio industrial em Campina Grande - Paraíba.	Googl e Scholar	7,0	8,0	6,0	8,0	7,2	7,24	
(MEDEIROS; MELO, 2018)	As fábricas de ladrilho hidráulico de Campina Grande [PB]: um estudo do patrimônio industrial.	Googl e Scholar	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
(LAMAS, LONGO e SOUZA, 2018)	A produção de ladrilho e o ofício de ladrilhar: método de produção de ladrilhos do século XVIII aos nossos dias.	SciELO	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
(CASTRO; IMBRONITO, 2020)	A superfície decorada do ladrilho hidráulico e os movimentos Arts and Crafts, Art Nouveau e Art Déco.	Googl e Scholar	6,0	6,5	6,5	5,0	7,5	6,3	
(MEDEIROS; SILVA, 2020)	Registro e documentação dos ladrilhos hidráulicos do Paço Municipal – RS	Googl e Scholar	10,0	8,0	8,0	7,5	10,0	8,7	
(MEDEIROS; MELO, 2020)	O uso dos ladrilhos hidráulicos na arquitetura moderna campinense	Googl e Scholar	6,0	6,5	7,0	6,5	8,0	6,8	
(DOMINGUE S; SANTOS, 2017)	Tapetes de cimento e pigmento: ladrilhos hidráulicos em Pelotas.	Googl e Scholar	6,0	6,5	6,5	5,0	7,0	6,2	
(MEDEIROS; SILVA, 2019)	O uso da digitalização tridimensional no mapeamento de danos dos ladrilhos hidráulicos do Paço dos Açorianos de Porto Alegre [RS].	Googl e Scholar	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
(VASCONCELOS; SELDEN JUNIOR, 2016)	Formas 3d para ladrilho hidráulico: tecnologia do século xxi no planejamento de artefato para otimização de processos de produção do século XIX.	Googl e Scholar	9,4	9,0	9,0	9,5	9,2	9,22	
(CARVALHO, 2012)	A pesquisa para conservação de superfícies arquitetônicas do Museu Casa de Rui Barbosa.	Googl e Scholar	6,5	6,0	6,0	5,0	5,8	5,86	
(CARVALHO, 2013)	Patrimônio industrial, o território fabril sob a lente da (i)materialidade	Googl e Scholar	7,0	6,0	5,0	5,0	5,7	6,74	

(AFONSO e CARVALHO, 2015)	Patrimônio industrial e território: Campina Grande e seu entorno.	Googl e Scholar	6,5	6,0	6,0	5,0	5,8	5,86
(MEDEIROS; AFONSO, 2016)	O "registro" como instrumento legal para a preservação do patrimônio material: uma alternativa para a salvaguarda do patrimônio industrial brasileiro.	Googl e Scholar	8,5	7,0	6,0	7,0	7,1	7,12

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Após avaliar todos os trinta e sete trabalhos coletados, somou-se as cinco notas atribuídas para cada pesquisa e, em seguida, dividiu-se a média por cinco para gerar o resultado: nove trabalhos obtiveram a média máxima (10,0), dezessete obtiveram médias entre (7,0 e 9,2) e onze trabalhos obtiveram média abaixo de 7. Utilizando a média abaixo de 7 como critério de exclusão, eliminou-se os trabalhos sinalizados em vermelho.

1.9 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para sintetizar os autores e os métodos que serão abordados nesta pesquisa, fez-se um quadro apresentando o tratamento das informações (ver tabela 3).

Tabela 3 - métodos abordados nas pesquisas

AUTOR	TÍTULO DO TRABALHO	MÉTODOS ABORDADOS
(CARDOSO et al, 2014)	Tecnologias Tridimensionais para Acessibilidade em Museus	Digitalização 3D em campo com scanner móvel e digitalização em laboratório pelo sistema conoscópico.
(COSTA et al, 2015)	Uso da digitalização 3d e da parametrização de medidas antropométricas para produção de moldes personalizados para o vestuário	Digitalização 3D e obtenção das medidas antropométricas, interpretação de modelagem e parametrização das medidas antropométricas aplicadas ao molde básico.
(MUNIZ, 2015)	O uso do design e das tecnologias 3d na criação do repositório digital de elementos de fachada dos prédios históricos UFRGS	Digitalização 3d, aquisição dos dados, processamento, pós-processamento, tratamento para exibição na web.
(BRENDLER; SILVA; TEIXEIRA, 2015)	Avaliação de modelos obtidos por diferentes sistemas de digitalização 3D para produtos personalizados.	Análise comparativa de precisão de medidas antropométricas utilizando o scanner Artec Eva (luz branca) e o Kinect (infravermelho).
(DANTAS et al, 2016)	Protótipo de dispositivo facilitador para digitalização 3D por fotogrametria com smartphones	Fotogrametria e prototipagem 3D
(RUA, 2017)	Digitalização, preservação e acesso: contributos para o projeto Museu Digital da U. Porto.	Método quadripolar, abordagem cíclica e digitalização 3D
(CALEGARI et al., 2017)	A digitalização tridimensional como método de verificação da deformação do MDF ocasionada pela absorção de água.	Corpo de prova e digitalização tridimensional
(VASCONCELOS; SELDEN JUNIOR, 2016)	A digitalização 3d das cerâmicas da coleção valentin calderón como ferramenta para a preservação.	Digitalização 3D e documentação

(MUNIZ e KINDLEIN JÚNIOR, 2018)	Design, tecnologia e patrimônio: digitalização tridimensional como ferramenta de preservação de elementos de prédios históricos.	Digitalização 3D com o scanner Artec Eva.
ALENCASTRO (2018)	Faça-você-mesmo a digitalização 3D de acervos museológicos.	Digitalização 3D por triangulação a laser
(TINOCO, 2013)	Restauração de azulejos, mosaicos e ladrilhos: Cases de gestão e restauro.	Análise de cases de sucesso
(LIMA, 2015)	Revestimentos Hidráulicos: Entre arte e tecnologia. Passado, presente e novas possibilidades.	Revisão bibliográfica
(MARTINS e SOUSA, 2015)	Estudos, registros e resgates de ladrilhos hidráulicos em São João Del-Rei/MG.	Revisão bibliográfica e inventariação com fichas
(MEDEIROS; MELO, 2018)	O design de superfície nos ladrilhos hidráulicos: um estudo do patrimônio industrial em Campina Grande - Paraíba.	Revisão bibliográfica e inventariação com fichas
(MEDEIROS; MELO, 2018)	As fábricas de ladrilho hidráulico de Campina Grande [PB]: um estudo do patrimônio industrial.	Revisão bibliográfica e inventariação com fichas
(LAMAS, LONGO e SOUZA, 2018)	A produção de ladrilho e o ofício de ladrilhar: método de produção de ladrilhos do século XVIII aos nossos dias.	Revisão bibliográfica e estudo in loco
(VASCONCELOS; SELDEN JUNIOR, 2016)	Formas 3d para ladrilho hidráulico: tecnologia do século xxi no planejamento de artefato para otimização de processos de produção do século XIX.	Prototipagem e impressão 3D
(MEDEIROS e AFONSO, 2016)	O "registro" como instrumento legal para a preservação do patrimônio material: uma alternativa para a salvaguarda do patrimônio industrial brasileiro.	Revisão bibliográfica e inventariação com fichas
(TEIXEIRA, 2018)	Do 2D ao 3D: fotogrametria aplicada à digitalização dos objetos do Museu Memória do Bixiga	Fotogrametria e prototipagem 3D
(BONFADA, 2019)	Digitalização 3D de peças em bronze do patrimônio cultural de Porto Alegre para confecção de réplicas em caso de desaparecimento.	Digitalização 3D com o scanner Artec Eva e documentação.
(CAMPOS; CATTANI; SILVA, 2020)	Geração de conteúdo em realidade aumentada com o uso de drones na digitalização 3D por fotogrametria: o caso da igreja do desterro em São Luís do Maranhão, Brasil	Fotogrametria e prototipagem 3D
(BONFADA; KAUFFMANN; SILVA, 2020)	Desenvolvimento e avaliação de réplicas em resinas de bens do patrimônio cultural com uso de digitalização 3D e fabricação digital.	Digitalização e prototipagem 3D
(PINEDA, 2014)	Anomalías Superficiales en Pavimentos de Mosaico Hidráulico: el Caso CMG	Revisão bibliográfica, digitalização com Scanner IRIS can Book 3
(BRAVO-NIETO, 2015)	La baldosa hidráulica en España. Algunos aspectos de su expansión	Revisão bibliográfica.

	industrial y evolución estética (1867-1960)	
(MEDEIROS; SILVA, 2020)	Registro e documentação dos ladrilhos hidráulicos do Paço Municipal – RS	Digitalização 3D com o scanner Artec Eva, Z+F IMAGER 5010C e documentação.
(MEDEIROS; SILVA, 2019)	O uso da digitalização tridimensional no mapeamento de danos dos ladrilhos hidráulicos do Paço dos Açorianos de Porto Alegre [RS].	Digitalização 3D com o scanner Artec Eva, Z+F IMAGER 5010C e documentação.

. Fonte: elaborado pelos autores (2022).

2 PROCESSAMENTO

Nesta fase da revisão sistemática, foram analisados e documentados os resultados da pesquisa, assim como extraídas conclusões do conteúdo. Foram selecionados trabalhos a partir de 2013. Além da síntese de informações de artigos, foram buscados os sites e redes sociais das fábricas de ladrilho hidráulico do Brasil para coleta de dados.

2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em síntese, observou-se que a revisão bibliográfica em trabalhos que tratam do ladrilho hidráulico e patrimônio cultural é essencial para o escopo da pesquisa. No registro do processo, instrumentos fotográficos são de suma importância na etapa de coleta.

Visto todos os métodos utilizados nas pesquisas relacionadas à digitalização tridimensional aplicada a diversas finalidades, é importante verificar qual equipamento de escaneamento é o mais adequado para a realização desta etapa do projeto. Fatores como as dimensões, superfície e características do artefato a ser digitalizado devem ser levados em consideração na tomada de decisão do equipamento.

Para artefatos com dimensões maiores, tanto o Artec Eva como o Z+F IMAGER 5010C se torna viável pela facilidade no transporte e rapidez na digitalização. Por isso, estes serão os equipamentos utilizados na presente pesquisa, em virtude de os mesmos estarem disponíveis no LdSM da UFRGS.

3 SAÍDA

Neste tópico do artigo, é descrita a última etapa do delineamento proposto para a Revisão Sistemática que é a “Saída”. Em resumo, serão explicitados quais os direcionamentos para o projeto de tese, baseados nos procedimentos metodológicos das pesquisas analisadas e de que maneira tais apontamentos podem contribuir para a pesquisa em questão.

3.1 DIRECIONAMENTOS PARA O PROJETO DE TESE

A partir dos dados gerados neste artigo, foi possível fazer uma avaliação do que é pertinente para a pesquisa e traçar uma metodologia para o projeto de tese. Assim, pode-se verificar de que maneira os temas pesquisados se interrelacionam e a viabilidade técnica no uso da digitalização tridimensional ligada ao patrimônio cultural, especificamente, sobre o ladrilho hidráulico.

A viabilidade de execução da pesquisa será mantida com base nas metodologias utilizadas nas pesquisas analisadas e adaptadas para o presente estudo. As estratégias metodológicas, a princípio, serão implementadas conforme as etapas descritas:

- Compreensão do tema e o estado da arte: Por meio da revisão de literatura indicada nas referências, em bibliografia complementar, em artigos de periódicos indexados da CAPES, Google acadêmico, e em teses e dissertações que tratem de temas semelhantes;
- Imersão sistemática no objeto de estudo: Por meio do mapeamento estabelecido inserido na delimitação espacial, identificando as características do ladrilho hidráulico, verificando seus atributos, propiciando uma

reflexão e construção de conhecimentos no campo do design e sua relação com patrimônio cultural e industrial. Para isso, a pesquisa irá trabalhar com ferramentas de registro fotográfico e pesquisa bibliográfica;

- Investigação das tecnologias de escaneamento 3D: Como estas tecnologias podem auxiliar na digitalização, registro e contribuição no processo produtivo do ladrilho hidráulico;
- Avaliação dos resultados: Verificando se os objetivos da pesquisa foram alcançados, bem como os métodos aplicados, a avaliação e desempenho da aplicação;
- Discussões: Referente aos resultados, apresentando reflexões acerca do objeto de estudo e discutindo questões pertinentes ao tema com base nos resultados adquiridos por meio do estudo e validação da aplicação, identificando problemas que possam ser superados, como forma de expandir o tema para um debate em torno dos conhecimentos gerados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de uma Revisão Sistemática da Literatura sobre os temas da pesquisa de doutorado em andamento se fez importante, para fazer uma análise crítica das pesquisas desenvolvidas, indicando de que maneira estas contribuíram e também para que fosse estabelecido um panorama e atestar o ineditismo do trabalho.

Devido a pandemia do novo Coronavírus (SARS-COV-2) que eclodiu no início do ano de 2020, do início desse ano até o momento em 2022, houveram poucos trabalhos publicados nas áreas. Entende-se que os artigos, teses e dissertações publicadas em 2020 foram o resultado de pesquisas realizadas nos anos anteriores. Por consequência, houve um hiato em 2021 devido as medidas restritivas de lockdown e distanciamento social ocorridos no primeiro ano da pandemia. Acredita-se que devido as flexibilizações das medidas restritivas para conter o avanço da Covid-19, até o término de 2022 e em 2023 teremos um número maior de pesquisas publicadas.

A presente pesquisa está sendo financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) junto ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com o apoio da Coordenação da Memória Cultural da Secretaria de Cultura de Porto Alegre - RS e do Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LDSM) da UFRGS.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A; CARVALHO, J. (2015). *Patrimônio industrial e território: Campina Grande e seu entorno*. Seminário Ibero-americano Arquitetura e Documentação, 4. Anais. Belo Horizonte: UFMG.

ALENCASTRO, Y. O. (2018). *Faça-você-mesmo a digitalização 3D de acervos museológicos*. 2018. 199 f. Dissertação de mestrado – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BONFADA, C. F.; KAUFFMANN, A. R.; SILVA, F. P. (2020). *Desenvolvimento e avaliação de réplicas em resinas de bens do patrimônio cultural com uso de digitalização 3D e fabricação digital*. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v.15, n.1, p.42-53, jan. <http://dx.doi.org/10.116/gtp.v14i1.152672>

BONFADA, C de F. (2019). *Digitalização 3D de peças em bronze do patrimônio cultural de Porto Alegre para confecção de réplicas em caso de desaparecimento*. 2019. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design e Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BRASIL. (2022). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 02 fev.

BRAVO-NIETO, A. (2015). *La baldosa hidráulica en España. Algunos aspectos de su expansión industrial y evolución estética (1867-1960)*. *Abe Journal*, [S.L.], n. 8, p. 2-22, 17 set. OpenEdition. <http://dx.doi.org/10.4000/abe.2721>.

BRENDLER, C. F.; SILVA, F. P. da; TEIXEIRA, F. G. (2015). *Avaliação de modelos obtidos por diferentes sistemas de digitalização 3D para produtos personalizados*. *Dapesquisa*, Santa Catarina, v. 14, n. 10, p.68-86, nov.

- CALEGARI, E. P. et al. (2017). *A digitalização tridimensional como método de verificação da deformação do MDF ocasionada pela absorção de água*. Dapesquisa, Santa Catarina, v. 12, n. 18, p.14-29, abr.
- CAMPOS, S. B. da C.; CATTANI, A.; SILVA, F. P. da. (2020). *Geração de conteúdo em realidade aumentada com o uso de drones na digitalização 3D por fotogrametria: o caso da igreja do desterro em são luís do maranhão, brasil*. In: OLIVEIRA, Geísa Gaiger de; NUNEZ, Gustavo Javier Zani. Design em Pesquisa. 3. ed. Porto Alegre: Marcavivual, p. 534-545.
- CARDOSO, E.; SANTOS, S. L. dos; SILVA, F. P. da; TEIXEIRA, F. G.; SILVA, T. L. K. da. (2014). *Tecnologias Tridimensionais para Acessibilidade em Museus*, p. 444-448. In: Proceedings of the XVII Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics: Knowledge-based Design [Blucher Design Proceedings, v.1, n.7]. São Paulo: Blucher.
- CARVALHO, C. S. R. de. (2012). *A pesquisa para conservação de superfícies arquitetônicas do Museu Casa de Rui Barbosa*. PÓS – Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP/Universidade de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Comissão de Pós-Graduação – São Paulo: FAUUSP, v. 1, semestral v. 19, n. 31, jun.
- CARVALHO, M. T. (2013). *Patrimônio industrial, o território fabril sob a lente da (i)materialidade*. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Patrimônio Cultural, Univille, Joinville, 2013.
- CASTRO, J. B. de; IMBRONITO, M. I. (2020). *A superfície decorada do ladrilho hidráulico e os movimentos arts and crafts, art nouveau e art déco*. Educação Gráfica, Bauru, v. 24, n. 1, p. 412-428, abr. Disponível em: encurtador.com.br/eqK18. Acesso em: 25 maio 2021.
- CASTRO, A. A. (2010). *Revisão Sistemática: Identificação e Seleção dos Estudos Primários*. In S. Goldenberg, C. A. Guimarães, A. A. Castro, EDS. 2010. *Elaboração e Apresentação de Comunicação Científica*. Disponível em: <http://metodologia.org/>. Acesso em: 11 Abr. 2017.
- CASTRO, A. A. (2017). *Revisão sistemática e Meta-Análise*. p. 2-11, 2001. Disponível em: <http://www.metodologia.org>. Acesso em: 28 maio.
- CONFORTO, E.C.; AMARAL, D.C.; SILVA, S.L. (2011). *Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos*. In: Congresso brasileiro de gestão de desenvolvimento de produto – CBGDP 2011, 8, Porto Alegre. Porto Alegre: CBGDP, 12 p.
- CORTES, M. della F. (2015). *Valorização e identificação de padronagens de ladrilhos hidráulicos de 1920 a 1940, período Art Déco Brasileiro, presentes em prédios e casas do centro histórico de Santa Maria/RS*. 2015. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Patrimônio Cultural, Ufsm, Santa Maria.
- CORTES, M. della F.; LOPES, C. E. J. (2014). *Valorização e preservação de ladrilhos hidráulicos do período art déco brasileiro presentes no centro histórico de Santa Maria (RS)*. Revista Confluências Culturais, Joinville, v. 2, n. 3, p. 10-21, set.
- COSTA, T. N. et al. (2015). *Uso da digitalização 3d e da parametrização de medidas antropométricas para produção de moldes personalizados para o vestuário*. Educação Gráfica, Bauru Sp, v. 19, n. 2, p.122-142, ago.
- DANTAS, P. V. de F.; RIBEIRO, T. R. R.; BRUSCATO, U. M.; SILVA, F. P. da. (2016). *Protótipo de dispositivo facilitador para digitalização 3D por fotogrametria com smartphones*, p. 297-304. In: XX Congresso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital [=Blucher Design Proceedings, v.3 n.1]. São Paulo: Blucher.
- DOMINGUES, A. do A.; SANTOS, C. A. Á. (2021). *Tapetes de cimento e pigmento: ladrilhos hidráulicos em pelotas*. Seminário de História da Arte - Centro de Artes - Ufpel, Pelotas - Rs, n. 6, p. 1-17, 3 jul. 2017. Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15210/sha.v0i6.11557>. Acesso em: 25 maio.
- GESTER, C. de S. L. M. (2013). *Ladrilhos hidráulicos em Belém: subsídios para a sua conservação e restauração*. 144 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- ICOMOS BRASIL. (2013). *Estatuto do Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios*. Salvador: UFBA.

- IPHAN. (2022). *Patrimônio Cultural*. 2022. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/218>. Acesso em: 10 abr.
- KRUGER, G. J. (2014). *Os ladrilhos hidráulicos no patrimônio arquitetônico urbano na zona central de Pelotas*. In: III COLOQUIO IBERO-AMERICANO, 2014, Belo Horizonte. Belo Horizonte. p. 1-14.
- LAMAS, M. L.; LONGO, O. C.; SOUZA, V. C. de. (2018). *A produção de ladrilho e o ofício de ladrilhar: método de produção de ladrilhos do século XVIII aos nossos dias*. An. mus. paul. São Paulo, v. 26, e09, 2018. Disponível em <encurtador.com.br/jBW24>. acessos em 17 dez.
- LIMA, C. R. B. de. (2015). *Revestimentos Hidráulicos: Entre arte e tecnologia. Passado, presente e novas possibilidades*. 2015. 217 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos, São Carlos.
- MARTINS, M. de C.; SOUSA, A. L. S. (2015). *Estudos, registros e resgates de ladrilhos hidráulicos em São João Del-Rei/MG*. In: Seminário Ibero-americano Arquitetura e Documentação, 4. Anais. Belo Horizonte: UFMG.
- MEDEIROS, A. T. T.; MELO, A. A. de A. (2018). *O design de superfície nos ladrilhos hidráulicos: um estudo do patrimônio industrial em Campina Grande - Paraíba*. Educação Gráfica, Bauru SP, v. 22, n. 2, p.26-46, jul.
- MEDEIROS, A. T. T.; MELO, A. A. de A. (2018). *As fábricas de ladrilho hidráulico de Campina Grande [PB]: um estudo do patrimônio industrial*. Labor & Engenho, Campinas, v. 12, n. 3, p.392-410, ago.
- MEDEIROS, A. T. T.; MELO, A. A. de A. (2020). *O uso dos ladrilhos hidráulicos na arquitetura moderna campinense*. Revista Restauro: Arte, Museu, Arquitetura, Cidade, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 1-11, maio.
- MEDEIROS, A. T. T.; SILVA, F. P. da. (2020). *Registro e documentação dos ladrilhos hidráulicos do Paço Municipal – RS*. Revista Mnemosine: Arquitetura, Cidade e Documentação, Campina Grande, v. 11, n. 2, p. 124-134.
- MEDEIROS, P.; AFONSO, A. (2016). *O “registro” como instrumento legal para a preservação do patrimônio material: uma alternativa para a salvaguarda do patrimônio industrial brasileiro*. In: XVIII Jornadas Internacionales de Patrimonio Industrial. Anais. Gijón: Icuna.
- MEDEIROS, A. T. T.; SILVA, F. P. da. (2019). *O uso da digitalização tridimensional no mapeamento de danos dos ladrilhos hidráulicos do Paço dos Açorianos de Porto Alegre [RS]*. Labor e Engenho, Campinas, SP, v. 13.
- MENDES, L. T.; GRIZ, C.; SEDREZ, M. (2015). *O uso de Digitalização 3D em experiências de documentação digital de patrimônio histórico: o caso da Sede Social do Metropolitano de Lisboa*. p. 776-779. São Paulo: Blucher.
- MUNIZ, G., SILVA, F., & KINDLEIN JÚNIOR, W. (2018). *Design, tecnologia e patrimônio: digitalização tridimensional como ferramenta de preservação de elementos de prédios históricos*. Gestão & Tecnologia De Projetos, 13(2), 53-66.
- MUNIZ, G. R. (2015). *O uso do design e das tecnologias 3d na criação do repositório digital de elementos de fachada dos prédios históricos da UFRGS*. 2015. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, UFRGS, Porto Alegre.
- OBREGON, R. F. A.; VANZIN, T.; ULBRICHT, V. R. (2015). *Recomendações para Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo na perspectiva do Padrão Arquetípico de Alteridade*. Ed. Pimenta Cultural, São Paulo.
- PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO. (2022). *Ministério do Turismo*. Disponível em: <<https://www.gov.br/iphan/pt-br/patrimonio-cultural/patrimonio-arqueologico>>. Acesso em 10 abr.
- PINEDA, W. (2014). *Anomalías Superficiales en Pavimentos de Mosaico Hidráulico: el caso cmg*. 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnología de La Arquitectura, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.
- RUA, J. (2017). *Digitalização, preservação e acesso: contributos para o projeto Museu Digital da U.Porto*. Páginas a&b: arquivos e bibliotecas, p. 199-229.
- TEIXEIRA, M. H. R. (2018). *Do 2D ao 3D: fotogrametria aplicada à digitalização dos objetos do Museu Memória do Bixiga*. 119 f. Dissertação (Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.
- TICCIH. (2003). *The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage*. Carta de Nizhny Tagil sobre o Patrimônio Industrial. Julho.

TINOCO, J. E. L. (2013). *Restauração de azulejos, mosaicos e ladrilhos: Cases de gestão e restauro*. Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada.

UNESCO. (2003). *Convenção para a salvaguarda do patrimônio cultural imaterial*. Paris: UNESCO.

UNESCO. (1972). *Convenção para o patrimônio mundial, cultural e natural*. Paris: UNESCO.

VASCONCELOS, C. B. de; OLIVEIRA, G. C. L. (2016). *Formas 3D para ladrilho hidráulico: tecnologia do século XXI no planejamento de artefato para otimização de processos de produção do século XIX*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 12. 2016, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: Blucher Design Proceedings, v. 9, p. 44441 - 44449.

VASCONCELOS, M. L. C. de; SELDEN JUNIOR, R. Z. (2017). *A digitalização 3d das cerâmicas da coleção valentin calderón como ferramenta para a preservação*. In: SEMINÁRIO DE PRESERVAÇÃO DE

PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, 4., 2016, São Cristóvão. Nacogdoches, Texas: Scholar Works. p. 243 - 252.

WAMZER, R. L. K.; BERTOLOTO, J. S. (2015). *O ladrilho hidráulico em Mato Grosso*. **Documento Monumento**, Mato Grosso, v. 1, n. 14, p.12-29, jul.