

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
NÍVEL MESTRADO**

LAÍSE NIEHUES VOLPATO

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL
EDIFICADO DO IMIGRANTE ITALIANO**

**CRICIÚMA
2020**

LAÍSE NIEHUES VOLPATO

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL
EDIFICADO DO IMIGRANTE ITALIANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos

CRICIÚMA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

V931t Volpato, Laise Niehues.

Tecnologias digitais na preservação do patrimônio cultural edificado do imigrante italiano / Laise Niehues Volpato. - 2020.

74 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2020.

Orientação: Juliano Bitencourt Campos.

1. Patrimônio cultural - Conservação. 2. Conservação histórica. 3. Imagem tridimensional. 4. Modelagem 3D. I. Título.

CDD 23. ed. 363.69

Bibliotecária Eliziane de Lucca Alosilla - CRB 14/1101
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

PARECER

Os membros da Comissão Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais reuniram-se forma remota conforme RESOLUÇÃO N. 02/2020/PPGCA que estabelece procedimento para a Defesa de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais por meio de videoconferência, para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pela candidata **LAÍSE NIEHUES VOLPATO**, sob o título: **“TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL: A MODELAGEM 3D APLICADA NO PATRIMÔNIO EDIFICADO DO IMIGRANTE ITALIANO”**, para obtenção do grau de **MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Após haver analisado o referido trabalho e arguida a candidata, os membros são de parecer pela **“APROVAÇÃO”** da Dissertação.

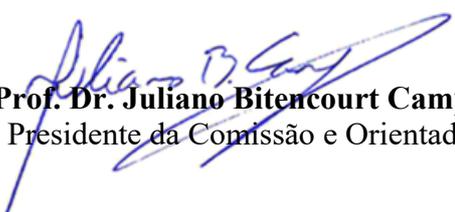
Criciúma/SC, 21 de dezembro de 2020.



Prof. Dr. Geovan Martins Guimaraes
Primeiro Examinador



Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig
Segundo Examinador



Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos
Presidente da Comissão e Orientador

Aos imigrantes que colonizaram Azambuja e deixaram suas marcas na arquitetura, por nos possibilitarem aprender a admirar, preservar e agora melhor divulgar o seu patrimônio.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por toda dedicação e afeto, pela construção dos meus princípios e valores e pelas orientações que me trouxeram até aqui.

À minha irmã, meu cunhado e afilhada pelas palavras de incentivo e por sempre acreditarem em mim.

Aos amigos queridos, pela paciência, pela troca de ideias e pela compreensão em todas as minhas ausências.

Aos colegas de trabalho do DPI, por compartilhar minhas alegrias e angústias da vida acadêmica e profissional, especialmente ao prof. Me. Márcio Vito, por compartilhar seu conhecimento técnico e acadêmico, juntamente com palavras de apoio.

Aos colegas dos laboratórios LABPGT e LAPIS, em especial a Thaise, por todo o apoio nos levantamentos em campo e no processamento dos modelos tridimensionais.

Ao prof. Dr. Nilzo, pelo acolhimento e suporte no desenvolvimento da pesquisa.

Ao meu orientador, prof. Dr. Juliano, por ter apostado em mim e se mostrado sempre solícito durante a minha trajetória de formação e desenvolvimento desse trabalho.

Por fim, agradeço à reitoria da UNESC, pela concessão de auxílio em forma de bolsa de estudos dando oportunidade de ampliar conhecimentos, proporcionado pelo mestrado.

RESUMO

Novas ferramentas estão sendo utilizadas em várias áreas de conhecimento e atividades profissionais, e uma delas, que se destaca no momento é o uso das tecnologias digitais em bens patrimoniais. A pesquisa teve como objetivo aplicar a modelagem 3D em dois patrimônios edificadas na Área de Proteção Ambiental do Rio Maior, município de Urussanga, estado de Santa Catarina, como instrumento de auxílio na preservação, valorização e divulgação do patrimônio cultural. Os procedimentos metodológicos adotados contaram com dois processos essenciais para a geração do modelo 3D: o planejamento do voo fotogramétrico e o processamento das imagens. O estudo demonstrou nos resultados que a aplicação da tecnologia digital de modelagem 3D é uma ferramenta para ampliar o acesso e auxiliar a preservação do patrimônio edificado. Atende a cinco aspectos fundamentais, na perspectiva da preservação do patrimônio: primeiro por proporcionar o registro detalhado de imagens do patrimônio, que em caso de destruição dos bens materiais físicos por desastres, sinistros poderá ser resgatado. Segundo por estimular a visibilidade do patrimônio material tendo em vista o aumento do potencial turístico de visitação in loco, em virtude da disponibilização dos elementos em formato digital. Terceiro por possibilitar um constante monitoramento não só sobre o estado de conservação dos bens, mas também sobre possíveis modificações, fim de acompanhar o monumento ao longo do tempo. O quarto aspecto refere-se ao fato de que acessar o bem em ambiente virtual, potencializa o interesse e o estudo a respeito do Patrimônio edificado e, por fim à possibilidade de maior envolvimento e interação com o público, o que faz com que se identifique com a importância cultural do patrimônio, podendo fomentar a cultura de pertencimento e de salvaguarda, tanto por parte de interessados quanto aos órgãos e institutos de pesquisa e de gestão pública.

Palavras-chave: Políticas de Preservação; Preservação patrimonial; modelagem 3D; Patrimônio virtual.

ABSTRACT

In recent years, new tools are being tested and used in numerous fields of knowledge and professional activities, one of which stands out at the moment: the use of digital technologies in heritage assets. The research aimed to apply 3D modeling tools to two built heritage sites in the Rio Maior APA, Urussanga/SC, as a way of preserving, enhancing and disseminating cultural heritage. The methodological procedures adopted included bibliographic research and two essential processes for the generation of the 3D model: flight planning and image processing. The research report was divided into seven chapters: introduction, containing the justification, problems and research objectives; cultural heritage: history, concepts and preservation policies; cultural heritage in the digital age, seeking to understand how these instruments help in preservation practices; the built heritage of Italian immigrants: location, history and characteristics; methodological procedures adopted to achieve the objectives; 3d construction tools: practical application in the São Gervásio and São Protásio churches and in the Casa Ivanir Cancellier, presenting the images of the digital scale models in 3D, and, finally, the final considerations. The study shows that the application of digital 3D modeling technology is a fundamental tool to expand access and enable the preservation of the built heritage. It addresses fundamental aspects, from the perspective of heritage preservation: by providing detailed preservation of heritage images, in the event of destruction of physical assets by disasters, accidents, etc; by encouraging the preservation of material heritage with a view to increasing the tourism potential of on-site visits, due to the wide dissemination in digital format.

Key words: Public policies; heritage preservation; 3d modeling; Virtual heritage.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.....	31
Figura 2 – Mapa localização bens patrimoniais.....	32
Figura 3 – Casa de pedra da família De Lorenzi Cancellier	35
Figura 4 – Fachada Sobrado Mazzucco.....	36
Figura 5 – Fachada principal Sobrado Bocardo	37
Figura 6 – Fachada principal da Igreja São Gervásio e São Protásio e o campanário separado	38
Figura 7 – Casa Ivanir Cancellier	39
Figura 8 – Fluxograma do processo da modelagem tridimensional	41
Figura 9 – Aplicativo Pix4D	42
Figura 10 – Imagens capturadas Igreja São Gervásio e São Protásio.....	43
Figura 11 – Imagens capturadas Casa Ivanir Cancellier.....	44
Figura 12 – Nuvem de pontos densa e modelo 3D texturizado.....	45
Figura 13 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protássio	49
Figura 14 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancellier.....	50
Figura 15 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancellier.....	51
Figura 16 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protássio	53
Figura 17 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio.....	53
Figura 18 - Modelo 3D da Casa Ivanir Cancellier.....	54
Figura 19 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancellier.....	54
Figura 20 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancellier inserido no Google Earth (indicado pela seta vermelha).....	56
Figura 21 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio inserido no Google Earth (indicado pela seta vermelha).....	56
Figura 22 – Modelos 3D da Casa Ivanir Cancellier e Igreja São Gervásio e São Protásio inseridos no Google Earth (indicados pela seta vermelha)	57
Figura 23 – Modelos 3D da Casa Ivanir Cancellier na plataforma Sketchfab	58
Figura 24 – Modelos 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio na plataforma Sketchfab	59
Figura 25 – Modelos 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio iserido na plataforma Sketchfab	60

Figura 26 – Modelos 3D da Casa Ivanir Cancelier inserido na plataforma Sketchfab
.....61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Especificações planos de voo Igreja São Gervásio e São Protásio	42
Quadro 2 - Especificações planos de voo Casa Ivanir Cancelier	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Três Dimensões
AMREC	Associação dos Municípios da Região Carbonífera
APA	Área de Preservação Ambiental
CNRC	Centro Nacional de Referências Culturais
ICOMOS	Comitê Internacional de Conservação e Restauração de Monumentos e Sítios
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LABPGT	Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial
LAPIS	Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz
SPHAN	Serviço de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO GERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2 MARCO TEÓRICO DE REFERÊNCIA	18
3 O PATRIMÔNIO EDIFICADO DO IMIGRANTE ITALIANO: LOCALIZAÇÃO, HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS	31
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA	33
3.2 PATRIMÔNIO CULTURAL EDIFICADO NA APA DO RIO MAIOR.....	35
4 MATERIAL E MÉTODOS	40
4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	40
4.2 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS.....	40
4.3 MODELAGEM TRIDIMENSIONAL DO PATRIMÔNIO EDIFICADO	41
4.3.1 Planejamento do voo	42
4.3.2 Processamento das imagens	45
4.3.3 Virtualização do modelo 3D.....	46
4.3.4 Estruturação e disponibilização dos modelos no Google Earth.....	55
4.3.5 Estruturação e disponibilização dos modelos na Plataforma Skethfab....	57
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	66

1 INTRODUÇÃO

A preservação patrimonial tem sido realizada de diferentes formas e em diferentes tempos e espaços geográficos. Durante muito tempo as ferramentas utilizadas nas práticas de registro se resumiam em desenhos cadastrais realizados por um conjunto de instrumentos de medição, muitos dos quais conhecidos desde a Antiguidade. Podemos citar: teodolitos, níveis, clinômetros, bússolas, goniômetros, prumos e similares.

Desde a segunda metade do século XX novas ferramentas estão sendo testadas e utilizadas em várias áreas de conhecimento e atividades profissionais, e uma delas, que se destaca no momento, é o uso das tecnologias digitais. Portanto, é possível considerar que as tecnologias digitais vêm inovar em termos de experiência virtual, renovando o relacionamento das pessoas com o patrimônio (SERAIN, 2018).

A sociedade contemporânea vivencia um momento de grandes transformações em aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais. Com a popularização de equipamentos digitais, é inevitável citar que as novas tecnologias de informação, comunicação e a internet são representações significativas destas mudanças, onde o uso das tecnologias digitais faz parte do uso comum.

Apresentando dados mais precisos, a conexão mundial tem alcance de um público de aproximadamente 5 bilhões de usuários, até junho de 2020 (INTERNET WORLD STATS, 2020), representando 62% da população mundial. O que podemos ressaltar com esse grande número de acessos à internet e, conseqüentemente ao ciberespaço é que cada vez mais, a população está conectada, pois toda uma geração já nasce num contexto de computadores, celulares, televisões, mídias digitais, entre outros. Diante deste cenário, Marc Prensky (2001) coloca que, as pessoas nascidas no final da década de 1990 e na década de 2000 são os chamados “nativos digitais”, ou seja, já nascem inseridos em um ambiente digital. Neste sentido, espera-se que o uso das novas tecnologias, além de preservar o patrimônio, provoque mudanças no modo de compartilhar informações e conseqüentemente influenciando no processo de aprendizagem.

Alguns fatos recentes, que chocaram o Brasil e o mundo, chamaram atenção para a necessidade urgente de pensar e criar novas formas de preservar o patrimônio da humanidade. Um dos acontecimentos foi o incêndio que atingiu o Museu Nacional do Rio de Janeiro no dia 02 de setembro de 2018, que demonstrou

a fragilidade das políticas de preservação no Brasil, quando grande parte do seu acervo foi destruído. Esse desastre nos impõe uma necessidade de mudar, considerando a realidade nacional. Em âmbito internacional, no dia 15 de abril de 2019 assistimos estarecidos, a Catedral de Notre-Dame incendiar. Em relação à Catedral, houve uma comoção e mobilização mundial para reconstruir a edificação histórica. No caso do museu do Rio de Janeiro, não foi possível perceber políticas públicas que pudessem dar sustentação à reconstrução desse patrimônio, mesmo porque muito do que foi destruído não tem como ser reconstruído. Felizmente, uma pequena parte do acervo já estava disponibilizado em meio digital e continua acessível.

Dodebei (2008) vem defendendo que haja um processo de digitalização desses patrimônios para que possam oferecer à humanidade a oportunidade de mapear conceitos materiais e imateriais e transferi-los para o espaço virtual.

A viabilidade de integração das tecnologias digitais com as edificações históricas permite a facilidade de acesso às informações sobre os bens culturais, pois gera “novas formas de visualização, manipulação e interação com os modelos e registros documentais” (CANUTO; MOURA; SALGADO, 2016). Cada vez mais o uso de ferramentas tecnológicas aplicada ao patrimônio cultural vem sendo defendido para armazenamento de dados e pesquisa, disponibilizando o acesso mundial.

O estímulo que deu origem a essa pesquisa veio com a observação que a tecnologia está cada vez mais presente no campo da preservação do patrimônio arquitetônico, e a constatação que atualmente os recursos *online* para divulgação do patrimônio não estão sendo explorados na Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC). Não foi encontrado na *web*, modelos virtuais de patrimônios edificados e tampouco imagens e informações disponíveis a respeito dos bens.

Em âmbito federal, a divulgação do patrimônio cultural da AMREC é feita por meio da publicação de “Roteiros Nacionais de Imigração”, de autoria do IPHAN em parceria com a Fundação Catarinense de Cultura, a Lei de Incentivo à Cultura do Estado de Santa Catarina e diversos municípios. Tal projeto diz respeito à valorização da cultura material e imaterial oriunda da corrente migratória que colonizou Santa Catarina no século XIX. O material de divulgação do patrimônio, disponibilizado na *web* pelo IPHAN, é composto por pequenas imagens fotográficas, sem atrativos didáticos para interação com a comunidade.

No site da Fundação Catarinense de Cultura, não há publicação recente a respeito dos bens patrimoniais da região da AMREC. No entanto, existe uma publicação de 2017 com o resultado de uma pesquisa sobre o patrimônio cultural, mais especificamente os bens tombados, dos municípios de Urussanga/SC. A pesquisa foi realizada pela própria Fundação Catarinense de Cultura (FCC), por meio da Gerência de Pesquisa e Tombamento da Diretoria de Preservação do Patrimônio Cultural, via questionário *online*. Tal pesquisa solicitou que fossem elencadas as três palavras que melhor referenciavam a cidade e, as palavras mais citadas relacionavam-se ao patrimônio cultural material e imaterial do município (FUNDAÇÃO CATARINENSE DE CULTURA, 2017). Porém, embora evidente a importância da identidade local para a população, não foram identificadas ações e projetos posteriores embasados pela pesquisa.

Fez-se um estudo buscando em *websites* informações sobre os patrimônios no município de Urussanga, SC. Foi observado que no *site* do Portal de Turismo do município citado a única informação sobre os patrimônios é uma imagem da edificação histórica, localização no mapa e uma pequena descrição. São destaque no *site* as edificações que possuem algum tipo de proteção, não constando os demais patrimônios do município.

Os patrimônios edificados no município de Urussanga, se constituíram a partir do fluxo migratório no século XIX, em que diversas comunidades se formaram e, ao longo do tempo, com a matéria-prima ofertada na região e as técnicas construtivas trazidas da Europa construíram edificações que hoje se constituem como importantes referências arquitetônicas. Uma dessas regiões do sul catarinense, localizada no município de Urussanga, que se constituiu como uma Área de Preservação Ambiental (APA), com características construtivas italianas, é a APA do Rio Maior, onde estão inseridos os patrimônios objetos deste estudo.

A partir da experiência na observação do campo arquitetônico e o contato cotidiano com as novas tecnologias digitais, foi levantada a seguinte problemática: é possível colocar em meio digital o patrimônio da APA do Rio Maior? A modelagem 3D é uma ferramenta que oferece possibilidade de preservação desse patrimônio?

Para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa foram escolhidos dois bens culturais tombados em âmbito federal, pelo IPHAN, ambos localizados no município de Urussanga, comunidade do Rio Maior. A partir da problemática, da

definição do objeto de estudo que é a aplicabilidade de modelagem 3D ao patrimônio edificado, foram definidos os seguintes objetivos.

1.1 OBJETIVO GERAL

Empregar modelagem 3D em patrimônio edificado como instrumento de auxílio na preservação, valorização e divulgação do patrimônio cultural.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as práticas de preservação do patrimônio cultural institucionalizadas;
- Utilizar as tecnologias digitais na preservação do patrimônio cultural;
- Gerar modelagem tridimensional do patrimônio cultural edificado da APA do Rio Maior.

No que se refere às limitações da pesquisa, pode-se destacar a ausência de domínio dos *softwares* necessários para a realização do modelo 3D, bem como a utilização dos equipamentos de voo para captura das imagens. Outra limitação importante se refere aos resultados encontrados em obras referente ao tema estudado.

Uma vez exposta a problemática e os objetivos da pesquisa, apresenta-se abaixo a estrutura deste trabalho, que se configura como relatório da pesquisa. A dissertação foi dividida em sete capítulos, assim intitulados: Introdução; Patrimônio cultural: histórico, conceitos e políticas de preservação; O patrimônio cultural na era digital; O patrimônio edificado do imigrante italiano: histórico e localização; Procedimentos Metodológicos; Ferramentas de construção 3D: aplicação prática na Igreja São Gervásio e São Protásio e na Casa Ivanir Cancelier; e as considerações finais.

2 MARCO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

“A cultura de um povo é o seu maior patrimônio. Preservá-la é resgatar a história, perpetuar valores, é permitir que as novas gerações não vivam sob as trevas do anonimato”

Nildo Lage

A palavra patrimônio originalmente esteve associada à herança familiar, relacionada aos bens materiais. No século XVIII, na Europa, o termo “patrimônio” se estendeu aos monumentos de valor para história da nação quando o poder público começou a se preocupar com a sua proteção. As medidas de proteção ao patrimônio começaram a ser desenvolvidas, impulsionadas pelo entendimento de que estes faziam parte da identidade do seu território (FONSECA, 2005; RODRIGUES, 2001).

A preocupação com a preservação do patrimônio no Brasil iniciou na década de 1920, período em que o patrimônio se encontrava ameaçado pelas reformas urbanas. Os movimentos sociais traziam reivindicações no que tange: a identificação e registro das manifestações culturais e a conservação dos exemplares mais representativos para as gerações futuras (AZEVEDO, 1987). Neste mesmo período já haviam surgido alguns projetos de leis no Brasil destinados à proteção do patrimônio (LEMOS, 1981).

As noções modernas de monumento histórico, de patrimônio e de preservação só começam a ser elaboradas a partir do momento em que surge a ideia de estudar e conservar um edifício pela única razão de que é um testemunho da história e/ou uma obra de arte (FONSECA, 2005, p. 80).

Em 1936, através do anteprojeto do escritor Mário de Andrade, pode-se dizer que se institui a política cultural brasileira. Em 1937 esta política se consolida através da criação do Serviço de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) e, mais tarde, com a promulgação do decreto-lei nº 25, que buscava conservar bens móveis e imóveis de interesse público, vinculados a história do Brasil (LEMOS, 1981).

Ao SPHAN

Foi atribuída a finalidade de implantar, gerir e reproduzir uma forma de poder de Estado, com suas técnicas (práticas administrativas), normas e leis, constituídas e constituintes de uma dada forma de proteção o que seria denominado patrimônio histórico e artístico nacional (CHUVA, 1998).

O SPHAN, segundo o artigo 46 da Lei Federal 378/37, tinha como propósito viabilizar “em todo o país e de modo permanente, o tombamento, a conservação, o enriquecimento e o conhecimento do patrimônio histórico e artístico nacional”. Ações como identificação, seleção, conservação dos bens culturais começaram a ser realizadas (CORRENTE; CÂMARA; XIMENES, 2019). Assim, iniciou-se uma trajetória por tombamento de bens e elementos que representariam uma época (BORGES, 1999). Desta forma,

[...] o decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, que organizou a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional; foi a primeira norma jurídica brasileira a dispor acerca da limitação administrativa ao direito de propriedade, criando o instituto do tombamento (CHUVA, 2009, p. 147).

A criação do SPHAN reafirmaria a importância da produção cultural nacional por meio do ato de tombamento de edificações de valor histórico. O tombamento, segundo IPHAN (2020) é o instrumento de reconhecimento e proteção do patrimônio cultural mais conhecido, e pode ser feito pela administração federal, estadual e municipal.

Os primeiros 30 anos do SPHAN foram dedicados praticamente à identificação e tombamento dos bens culturais monumentais. A partir de 1970 o instituto federal de preservação passa a se chamar Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

O IPHAN é a instituição de serviço federal com instrumentos legais e de responsabilidade de gestão e preservação do patrimônio histórico e artístico do país. As ações do IPHAN contemplam a preservação de bens imóveis, móveis e o patrimônio imaterial. Os bens culturais são classificados nos livros do Tombo e as ações são voltadas à identificação, documentação, restauração, conservação, preservação e fiscalização (ADAMS, 2001).

Entre as décadas de 1930 e 1960, o Patrimônio Histórico e Artístico Brasileiro foi compreendido, como conjunto de móveis e imóveis excepcionais e monumentais. Embora a preservação do patrimônio cultural encontrava-se explícita neste período, somente em 1988, com a Constituição Federal da República, se definiu, de forma ampla, o conceito de patrimônio (DELPHIM, 2008). Ela se apropria da definição de patrimônio cultural, referida no Decreto-lei nº 25, e em seu artigo 216 acrescenta os bens de natureza imaterial, além de conjuntos urbanos e sítios arqueológicos.

Artigo 216 - Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I – As formas de expressão;

II – Os modos de criar, fazer e viver;

III – As criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV – As obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V – Os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (BRASIL, 1988).

Assim, o artigo da Constituição versa sobre o patrimônio cultural, ampliando os parâmetros para o entendimento da expressão. Tal abordagem constitucional, ao reconhecer e proteger os direitos coletivos, possibilita afirmar que o patrimônio cultural é definidor da memória e identidade de um povo.

Joachim Hermann (1989, p. 36) salienta que o vínculo entre a consciência histórica e os monumentos arqueológicos e arquitetônicos “constituem importantes marcos na transmissão do conhecimento, da compreensão e da consciência histórica”. Desta forma, é importante ressaltar que a identificação do patrimônio material/imaterial depende, também, da construção social. A partir de então, a preocupação com a preservação das tradições, das diversas manifestações culturais e da memória ficou cada vez mais evidente.

O termo patrimônio cultural é reflexo da dinâmica social, abrangendo as produções materiais e imateriais, práticas e manifestações que identificam uma determinada sociedade (ABREU; CHAGAS, 2003). Para Martins (2006) a ampliação do termo para patrimônio cultural é uma resposta ao progresso aos estudos antropológicos.

A partir deste novo entendimento sobre bem cultural, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) passou de um discurso patrimonial de referência aos grandes monumentos históricos do passado para uma concepção de patrimônio enquanto conjunto de bens culturais referente às identidades coletivas. Visto que, a preservação dos bens patrimoniais permite a formação de uma identidade e a continuidade cultural de determinada sociedade, Rodrigues (2001) pontua que os elementos materiais da cultura testemunham as histórias vividas, e permitem aos indivíduos e o coletivo lembrar e desenvolver o sentimento de pertencer a um mesmo espaço geográfico, partilhar uma mesma cultura e perceber um conjunto de elementos comuns, que proporciona o sentido de grupo que constitui a identidade coletiva.

O Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG, 2006, p. 8) conceitua o patrimônio cultural como a soma dos bens materiais de um povo e reforça a importância da cultura na consolidação da identidade de uma nação.

A cultura e a memória de um povo são os principais fatores de sua coesão e identidade, os responsáveis pelos liames que unem as pessoas em torno de uma noção comum de compartilhamento e identidade, noção básica para o senso de cidadania. O patrimônio histórico e artístico materializa e torna visível esse sentimento evocado pela cultura e pela memória e, assim, permite a construção das identidades coletivas, fortalecendo os elos das origens comuns, passo decisivo para a continuidade e a sobrevivência de uma comunidade. Além desse aspecto de construção de identidade, a noção de patrimônio cultural diz respeito à herança coletiva que deve ser transmitida às futuras gerações, de forma a relacionar o passado e o presente, permitindo a visão do futuro (IEPHA/MG, 2006, p. 8).

Em vista disso, é essencial a busca do reconhecimento por parte das populações de seus bens culturais, gerando o entendimento da importância de preservar os elementos que compõem o patrimônio cultural como um todo. Dantas (2013, p. 233) estabelece diferenças entre o patrimônio cultural e o patrimônio cultural protegido:

[...] o conceito de patrimônio cultural (em geral) é distinto do conceito de patrimônio cultural protegido. Dizendo de outra maneira, tudo o que o homem produz ou dota de significação pode ser considerado “bem cultural”, mas nem todos esses serão objeto de proteção. O patrimônio cultural protegido é uma construção, baseada na seleção de bens que serão geridos pelas esferas estatais. Essa “seletividade”, que é alçada à categoria de princípio interpretativo, parte da premissa de que nem tudo que é produzido ou apreciado pelo homem pode ou deve ser preservado. O princípio da seletividade impõe a discriminação entre os bens que são preservados e transmitidos através de critérios estabelecidos na legislação (DANTAS, 2013, p. 233).

De acordo com Gonçalves (1988, p. 266) “os chamados patrimônios culturais podem ser interpretados como coleções de objetos móveis e imóveis, através dos quais é definida a identidade de pessoas e de coletividades como a nação, o grupo étnico etc.” E para reforçar este entendimento, Fonseca (2005, p. 37) afirma que a noção de patrimônio cultural vincula-se “à construção de uma coleção de coisas que teriam um valor nacional, que se fundaria no pertencimento a uma comunidade, no caso, a nação”, ou seja, a partir da preservação dos bens culturais, constrói-se a memória dos diferentes grupos formadores da sociedade.

O patrimônio é uma das partes mais visíveis da memória coletiva de uma sociedade, história materializada em objetos e em ações carregadas de significados; são símbolos que, continuamente, lembram que a realidade dos processos socioculturais atuais está no passado e se articula

constantemente com ele, ao redefini-lo e redefinir-se ao mesmo tempo (DIAS, 2006, p. 100).

Assim, o patrimônio confere sentido e significado às vivências coletivas do homem em sociedade.

O contexto que está estabelecido o Patrimônio Cultural está em constante mutação, visto que são construções sociais. Sendo assim, as práticas de preservação, assim como suas ações, fazem parte de uma construção social, não apenas da vontade e decisão política.

Para garantir os critérios na definição dos bens materiais e imateriais que podem vir a ser patrimônio cultural, foram criadas as Cartas Patrimoniais. As Cartas Patrimoniais, que são documentos de preservação cultural, definidos em âmbito internacional, visam orientar e padronizar as práticas em torno da proteção dos bens culturais. Tais documentos podem influenciar na formulação de políticas mundiais, nacionais e regionais de preservação, estabelecendo recomendações. De acordo com Kühl:

As chamadas cartas patrimoniais são documentos – em especial aquelas derivadas de organismos internacionais – cujo caráter é indicativo ou, no máximo, prescritivo. Constituem base deontológica para as várias profissões envolvidas na preservação, mas não são receituário de simples aplicação (KÜHL, 2010, p. 287).

A Carta de Atenas de 1931 foi o primeiro documento, em âmbito internacional, que discutia a preservação e conservação dos bens patrimoniais, frisando o envolvimento dos poderes públicos para a inserção de leis específicas “a obrigação de fazer tudo o que é lícito para transmitir intacta para os séculos futuros essa nobre herança” (CONGRESSO INTERNACIONAL..., 1933). Assim, constitui um documento que relaciona as conformidades estabelecidas por diversos profissionais dos países representados, acerca do patrimônio cultural e restauração (CABRAL, 2015). Com a disseminação da Carta de Atenas, a legislação brasileira começou a se preocupar em criar mecanismos que visavam a preservação e proteção do patrimônio (CURY, 2004).

Os documentos patrimoniais emitidos no campo da UNESCO são divididos em Convenções, Recomendações e Declarações. Diante desta divisão inserem diversos exemplos relevantes relacionados à preservação do patrimônio cultural, são eles: Recomendação de Nova Delhi (1956), sobre a proteção do patrimônio arqueológico; Recomendação de Paris (1964), relativo a medidas

destinadas a proibir e impedir a exportação, a importação e a transferência de propriedades ilegais de bens culturais. Neste mesmo ano foi publicada a Carta de Veneza, elaborada com o princípio de nortear os processos de conservação e restauração de monumentos e sítios e incorpora a “significação cultural” ao monumento histórico em seu art. 1º.

A noção de monumento histórico compreende a criação arquitetônica isolada, bem como o sítio urbano ou rural que dá testemunho de uma civilização particular, de uma evolução significativa ou de um acontecimento histórico. Entende-se não só às grandes criações, mas também às obras modestas, que tenham adquirido, com o tempo, uma significação cultural (II CONGRESSO INTERNACIONAL..., 1964).

Esta definição é complementada pelo Artigo 3º, no qual reforça que “a conservação e a restauração dos monumentos visam a salvaguardar tanto a obra de arte quanto o testemunho histórico” (CARTA DE VENEZA, 1964). Assim, a Carta de Veneza dialoga com uma sociedade que procura preservar o passado, pois acredita que lá estão as referências da sua identidade.

Em 1972 ocorreu a convenção para proteção do patrimônio mundial, cultural e natural em Paris. Tal instrumento baseia-se no reconhecimento de que o patrimônio cultural e natural de várias nações possuem um valor universal excepcional e devem ser preservados como parte da herança mundial da humanidade (UNESCO, 1972).

Nos anos seguintes, outras cartas foram elaboradas nesse mesmo contexto, são elas: Carta de Machu Pichu (1977), de Burra (1980), de Florença (1981), dentre outras. As cartas internacionais, cada vez mais, consideraram as dimensões sociais do patrimônio. Essa nova conceituação de monumento histórico guiou ações de seleção dos bens a serem protegidos em todo o território nacional.

Cada vez mais surgem Cartas Patrimoniais com o intuito de difusão do conhecimento, pois os conceitos de patrimônio vão se alterando com o tempo.

Em 2000, o IPHAN publicou o Inventário Nacional de Referências Culturais (INRC), com uma perspectiva que ratifica a ideia de monumentalidade e da singularidade do valor artístico trazendo uma metodologia que pode ser aplicada por agentes públicos ou populares. Neste sentido, o patrimônio cultural representa uma importante fonte de pesquisa e preservação cultural, e por conta disso, ao longo do tempo, as legislações, tratados, decretos tem se modificado visando a salvaguarda e a proteção cada vez maior desses bens.

A UNESCO, em 2003, em sua Conferência Geral, no que concerne a Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural, lança a Carta sobre a Preservação do Patrimônio Digital, colocando em evidência as novas formas de proteção do patrimônio cultural.

O uso das tecnologias digitais nas práticas de preservação do patrimônio cultural vem ao encontro do pensamento de Choay (2001, p. 258) quando aponta que ser apenas relíquias de épocas anteriores não é suficiente, mas que é necessário estabelecer relações entre o passado e a contemporaneidade, para que a preservação dos bens no presente aconteça.

A documentação acerca do patrimônio é um importante instrumento para efetiva preservação e transmissão de conhecimento dos bens às futuras gerações. Neste sentido, os métodos de documentação são

O processo sistemático de aquisição, tratamento, indexação, armazenamento, recuperação, divulgação, disponibilização de dados e informações gráficas e não gráficas sobre edificações e os sítios urbanos, para os mais variados usos (AMORIM, 2008, apud NOGUEIRA, 2010, p. 72).

Os arquivos documentais que inicialmente estavam sob responsabilidade de instituições públicas ou privadas, muitas vezes, sem cautela técnica, com o avanço das tecnologias de informação, além de promover acesso ao público, facilitam as operações de documentação, armazenamento, recuperação (CASTRIOTA, 2011). Assim, as tecnologias da informação, contribuem para o aprimoramento do processo de documentação arquitetônica.

Os métodos de documentação são essenciais para o conhecimento aprofundado do bem. A elaboração sistemática da documentação facilita o controle e gerenciamento do patrimônio, além de auxiliar na divulgação, aproximando-o da comunidade. Pinto (2009) considera que o crescente número de usuários das tecnologias digitais provoca mudança na forma de registro e, conseqüentemente, na forma de comunicação. Para Kenski (2003), novas formas de aprendizados surgiram por meio do acesso à informação promovida pelas tecnologias da informação e comunicação. Por meio de imagens e registros gráficos pode-se promover, de forma mais didática, o interesse e o envolvimento da população, facilitando a compreensão acerca do patrimônio.

Há diferentes concepções para o que seja o patrimônio cultural digital, uma das vertentes está focada no uso de ferramentas tecnológicas para armazenamento de dados e pesquisa, disponibilizando acesso mundial.

A Declaração de Paris (2003) sobre Preservação do Patrimônio Digital é um dos primeiros documentos a tratar sobre o tema. Neste documento da UNESCO (2003) o patrimônio digital pode ser definido como:

Recursos de conhecimento ou expressão humana sejam cultural, educacional, científico e administrativo, ou abrangendo a informação técnica, legal, médica e outros tipos de informação, criados digitalmente ou convertidos de sua forma analógica original à forma digital. (...) incluem textos, bases de dados, imagens estáticas e com movimento, áudios, gráficos, softwares, e páginas Web, entre uma ampla e crescente variedade de formatos. Eles geralmente são passageiros e requerem produção, manutenção e gerenciamento intencionais para serem preservados. Muitos desses materiais são de valor e significância duradouros, e por isso constituem um patrimônio que deve ser protegido e preservado para as gerações atuais e futuras (UNESCO, 2003).

Com a revolução tecnológica, a importância do patrimônio digital vem, cada vez mais, ganhando visibilidade. De acordo com Tapias (2006) a relação entre desenvolvimento tecnológico e mudança social se intensificou desde o início da modernidade. Com o surgimento das tecnologias digitais surgem novos métodos para identificação e documentação do patrimônio cultural. Desta forma, é necessário que pesquisadores da área do patrimônio acompanhem o processo e suas transformações, visto que a “proteção dos bens materiais e imateriais na contemporaneidade é regida por processo de salvaguarda de natureza informacional com tecnologia digital” (DODEBEI, 2006).

Owen (2004, p. 156) estabelece três fases da relação entre tecnologia e patrimônio cultural: a descoberta do bem; o processo científico envolvendo documentação, reconstrução e catalogação e, por último, a difusão para pesquisadores, profissionais e público.

A disponibilidade e a facilidade de acesso às tecnologias, segundo Lemos (2009) é chamada de cultura digital, ou seja, é a sociedade contemporânea concentrada nas tecnologias digitais. Podemos entender que o termo “digital” ou “digitalizar” é transformar um objeto analógico em informação digital. Porém, o conceito de digital é diferente do conceito de virtual, pois a virtualização é a informação nas redes. De acordo com Dodebei (2008, p. 28),

A diferença entre digital e virtual está diretamente vinculada ao processo, no caso do atributo digital, e no meio ou ambiente, no caso do virtual. Podem existir, desta forma, objetos digitalizados que habitam tanto o mundo concreto como o mundo virtual, mas o mundo virtual é habitado apenas por objetos digitais (DODEBEI, 2008, p. 28).

O que se percebe é que estamos diante de uma nova relação que se estabelece com o futuro, pois segundo Dodebei (2006), o processo de digitalização de patrimônios culturais oferece a sociedade a oportunidade de mapear conceitos materiais e imateriais e de disponibilizá-los em espaço virtual. Sendo assim, as tecnologias de visualização digital permitem a reconstituição de edificações e lugares em modelos virtuais. Estes modelos simulam propostas de reconstruções e intervenções, que podem ser visualizadas sem fornecer risco aos bens. Por meio do modelo digital é possível uma maior compreensão por parte de pessoas de diferentes áreas e que vivem essa experiência (CAVALCANTI, 2019).

O advento da tecnologia digital possibilitou que os indivíduos comuns, não apenas os profissionais, tivessem acesso às informações, aproximando a comunidade de seus bens culturais, podendo contribuir para sua preservação. Serain (2018) coloca que há uma renovação no relacionamento das pessoas com o patrimônio, por meio das tecnologias digitais.

Novaes (2018, p. 130) ratifica o entendimento de que os meios digitais e a internet, como forma de divulgação, permitem que “(...) o alcance dessas informações chegue a cada vez mais pessoas, inclusive pessoas leigas em leituras de desenhos técnicos”, ou seja, são ferramentas que facilitam a compreensão.

É necessário reforçar a ideia de que a sociedade atual é caracterizada pelo uso da internet. Conforme mencionado na introdução deste trabalho, cerca de 62% da população mundial está conectada. Vivemos amplamente conectados e usamos as ferramentas digitais de forma natural (REIS, 2019).

No tocante à informação

(...) a disseminação deve ser entendida como chave no processo de documentação, dando sustentabilidade aos acervos gerados, operando como uma ferramenta de colaboração em duas vias, contribuindo com o diálogo e a participação. Nisto reside a chave para estratégia futura de pesquisa em patrimônio digital. Humanizar o aspecto, ao invés de focar em uma tecnologia ou num grupo de tecnologias, é para onde a estratégia deve ser dirigida. (EVANS, 2006 apud NOGUEIRA, 2010, p. 81).

No Brasil, já há iniciativas sobre as questões relativas ao patrimônio digital. Uma delas que podemos referenciar partiu do Conselho Nacional de Arquivos – CONARQ, que lançou em 2004, a partir da Carta da UNESCO, a Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital – Preservar para Garantir o Acesso.

Em âmbito internacional, a Carta de Londres (2009) reconhece os métodos disponíveis de visualização computadorizada e versa sobre a investigação e divulgação, além de tratar da relação entre gráfica digital e patrimônio arquitetônico destacando o “uso de tecnologias digitais para registrar, modelar, visualizar e comunicar o patrimônio cultural e natural” (ADDISON, 2007, p. 1).

O patrimônio cultural digitalizado é uma nova forma de apresentar o patrimônio cultural como informação, uma vez que “o registro digital transforma o bem, ‘material e imaterial’ em informação (DODEBEI, 2008, p. 26). Os modelos digitais auxiliam não apenas na preservação, mas também no resgate das informações que, muitas vezes, encontram-se distribuídas em registros separados como desenhos em papel manteiga ou registros fotográficos (AMORIM, 2010; GROETELAARS, 2015). Quando essas informações estiverem de forma integrada, facilita o acesso da comunidade às informações e auxilia no entendimento da história e da importância da preservação do patrimônio.

O uso das tecnologias digitais como ferramenta auxilia no processo de visualização mais detalhada do bem, associando com o ato de preservação. Os “mecanismos de virtualização possuem grande capacidade de fomentar as integrações humanas sem que a presença física seja necessária” (RAMIRES, 2019, p. 30). Portanto, as novas tecnologias permitem um novo conceito de espaço e tempo. Conforme destaca Leite (2008, p. 108).

O espaço urbano e o espaço virtual entram em sincronia, uma vez que as formas de interação entre a cidade e o ciberespaço são dirigidas pelo conteúdo da informação e pelo contexto físico dos indivíduos. Terminais eletrônicos conectam os indivíduos uns aos outros, mas conectam também os indivíduos às informações presentes no ambiente (LEITE, 2008, p. 108).

No contexto atual, considerando o avanço das tecnologias digitais, já se esperava o desenvolvimento de novas ferramentas e métodos de documentação, reconstrução, catalogação e difusão do patrimônio cultural, destacando-se neste cenário a modelagem 3D.

O uso dos recursos digitais torna-se cada vez mais acessível pelo crescente número de ferramentas que possibilitam a geração de modelos e métodos

nesta perspectiva (GROETELAARS, 2015). A tecnologia de digitalização 3D, que são os modelos tridimensionais, se tornou uma ferramenta indispensável para o estudo de diversas frentes de pesquisa (BRANCAGLION *et al.*, 2009).

Os recursos de modelos 3D têm sido explorados para complementar a experiência vivida em museus e em edificações históricas. Nas últimas décadas, tem recebido maior visibilidade, pois trata-se de instrumentos que geram uma grande quantidade de dados em espaço de tempo reduzido e permitem o acesso à locais de difícil acesso, sem que seja físico (DEZEN-KEMPTER *et al.*, 2015. p. 115).

A possibilidade de visualização da paisagem e seus elementos, por meio da captura de imagens e da representação tridimensional, permite que o usuário possua maior compreensão do território no qual está inserido (MAGALHÃES, MOURA, 2018, p. 76). Os modelos 3D permitem uma comunicação mais efetiva sobre o aspecto físico da edificação ou objeto, possibilitando identificar suas patologias e deformações, mas para que isso ocorra de forma efetiva, é importante que esteja inserido em uma interface intuitiva e atraente (MANFREDINI; REMONDINO, 2012). Desta forma, colabora para ações tanto de gestão quanto de preservação. Para Reis *et al.* (2016) os modelos 3D permitem uma compreensão dos bens, pois possibilitam acesso a uma ampla experiência virtualizada, assim, o meio digital torna-se um “facilitador de acesso e precursor de novas possibilidades de imersão tecnológica nos lugares de memória” (REIS *et al.*, 2016, p. 59).

Os modelos tridimensionais representam uma importante forma de registro, pois permitem a visualização dos objetos em diferentes escalas e níveis de detalhamento (AMORIM; GROETELAARS; LINS, 2008). Conforme Pieraccini, Guidi e Atzeni (2001), na área do patrimônio cultural pode-se obter benefícios com a alta precisão, possibilitando a aplicação em estudos de conservação e restauro.

Existem diferentes recursos de aquisição, gestão e divulgação dos dados acerca do patrimônio, assim, a escolha do método depende do objetivo que se pretende alcançar com os produtos gráficos. Tais produtos podem ser utilizados para gestão e ações de educação patrimonial.

A digitalização tridimensional permite e facilita o acesso aos elementos do patrimônio cultural, contribuindo para preservação do elemento histórico exposto a intempéries ou mesmo para difusão do patrimônio.

Bonini e Silva (2020) ressaltam que os modelos digitais, além de possibilitarem o registro e gerenciamento do patrimônio histórico, permitem a análise

das suas características arquitetônica e artística. Também Amorim e Groetelaars (2008, p. 202), sobre esta questão afirmam que

Os modelos geométricos tridimensionais fotorrealísticos permitem uma documentação mais versátil e completa da edificação. As edificações históricas contêm muitas informações importantes de cores, como mosaicos, painéis, afrescos e pinturas. A documentação não deve estar restrita à captura da geometria tridimensional da edificação, mas deve também incluir informações contidas nas fotografias, tais como cores e texturas. Assim, é possível aumentar o realismo do modelo e registrar um número maior de detalhes, como os elementos decorativos, o estado de conservação e os problemas estruturais da edificação (AMORIM; GROETELAARS, 2008, p. 202).

Silva (2006) reforça que tal ferramenta permite obter dados com precisão de detalhes, incluindo texturas.

Nos últimos anos com a universalização da foto digital e a popularização dos drones, a fotogrametria passou ser adotada nos levantamentos arquitetônicos com a geração de modelos digitais 3D (CANUTO; MOURA; SALGADO, 2016).

Um estudo realizado pelo Laboratório de Geoprocessamento da Escola de Arquitetura - UFMG mostra a aplicabilidade de um modelo tridimensional na Igreja São Francisco de Assis, localizada nas margens da Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte. A igreja foi escolhida por sua relevância histórica, por fazer parte do patrimônio cultural da humanidade reconhecido pela UNESCO e projetada pelo arquiteto Oscar Niemeyer. Este estudo buscou avaliar a acurácia da modelagem 3D gerado por um drone. O resultado mostra que a metodologia aplicada no estudo para reconstrução 3D de edificações atende alto grau de detalhamento (MAGALHÃES, MOURA, 2018).

Não só aplicado em edificações, a digitalização 3D também pode ser aplicada em monumentos. No Rio de Janeiro, foi aplicada a técnica de fotogrametria na estátua do Cristo Redentor. Foram feitas diversas fotos, realizadas por um drone e gerado uma malha de milhões de triângulos, resultando em uma maquete 3D. (BETSCHART; CHEN; BLAYLOCK, 2015).

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em parceria com o Setor de Patrimônio Histórico (SPH) e Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM), buscou digitalizar os elementos das fachadas dos prédios históricos, com o objetivo de analisar a digitalização 3D como ferramenta de auxílio na preservação do patrimônio cultural, da própria universidade. Tal estudo aponta

que o uso da digitalização tridimensional foi capaz de representar fidedignamente os elementos das fachadas das edificações (MUNIZ; SILVA; KINDLEIN JÚNIOR, 2018).

A dissertação de Marina Russell Cavalcanti (2019), apresentada ao Mestrado Profissional do Instituto do Patrimônio Histórico e Artística Nacional, realizou uma análise do uso da reconstrução digital em 3D em bens culturais em ruínas. Apesar de não ser possível, aplicar a metodologia de fotogrametria, pois os bens estão em ruínas, o fato de utilizar a modelagem como uma ferramenta de preservação da memória, constitui-se como um trabalho relevante para ser citado nesta pesquisa. Outra dissertação cotejada é da autora Andreza Abrantes (2014), também apresentada ao Mestrado Profissional do Instituto do Patrimônio Histórico e Artística Nacional, intitulada como “Tecnologias Digitais como instrumento de preservação do patrimônio urbano edificado” traz o uso das tecnologias digitais nas práticas de preservação do patrimônio cultural, relacionada no âmbito institucional do IPHAN, ao mesmo tempo que aborda a importância dos sistemas informatizados como meio para a apropriação dos bens edificados.

A tese de doutorado de Marina Gowert dos Reis (2019), apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural do Instituto de Ciências Humanas, da Universidade Federal de Pelotas, intitulada como “Patrimônio Cultural Brasileiro na era digital: da digitalização de acervos à preservação participativa na internet”, desenvolveu um estudo sobre o uso das tecnologias digitais para fins de preservação e difusão patrimonial no contexto brasileiro. A pesquisa objetiva observar a inclusão de práticas digitais nos processos de preservação patrimonial nacional, e versa sobre a internet como espaço de participação e apropriação nos processos de preservação patrimonial.

A partir do referencial teórico sobre o uso da tecnologia digital 3D aplicada no patrimônio histórico e a importância para a preservação, torna-se necessário apresentar a área de estudo, ou seja, a localização e o histórico do patrimônio edificado do imigrante italiano.

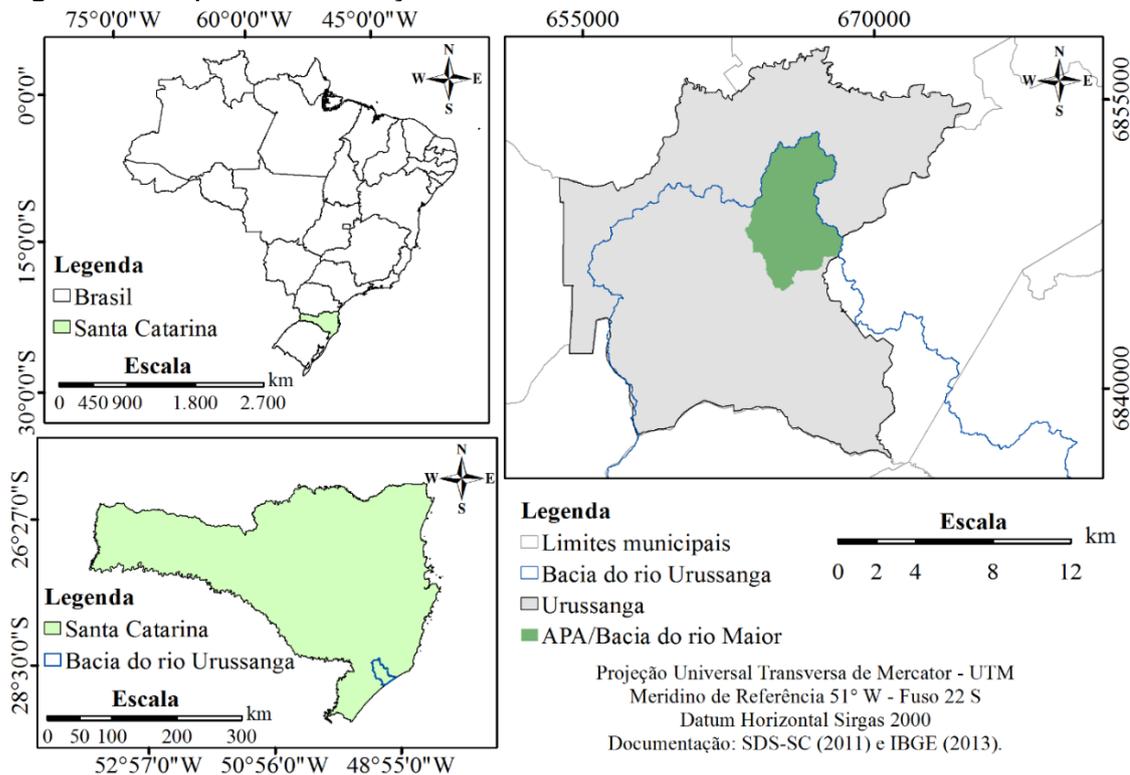
3 O PATRIMÔNIO EDIFICADO DO IMIGRANTE ITALIANO: LOCALIZAÇÃO, HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS

“O processo de ocupação, em diferentes partes do Estado, faz com que cada região ocupada tenha sua peculiaridade resultante das condições locais. Posto isto, as comunidades construíram, com o domínio das técnicas construtivas, uma valiosa herança arquitetônica”.

Claval e Pimenta (1999).

Localizado no Município de Urussanga, no Estado de Santa Catarina, o patrimônio histórico inserido na Microbacia do Rio Maior é a área de estudo da pesquisa. O município de Urussanga possui área territorial de 254,95 km² (IBGE, 2019), pertence à microrregião de Criciúma e integra a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC) (Figura 1).

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Autora, 2020.

A bacia do Rio Maior foi transformada em APA em 27 de novembro de 1998, pela Lei Municipal nº 1665 e configura-se como uma área de preservação e conservação dos recursos naturais e do patrimônio cultural. Tal proteção foi criada em função dos impactos ambientais causados na microbacia, como poluição

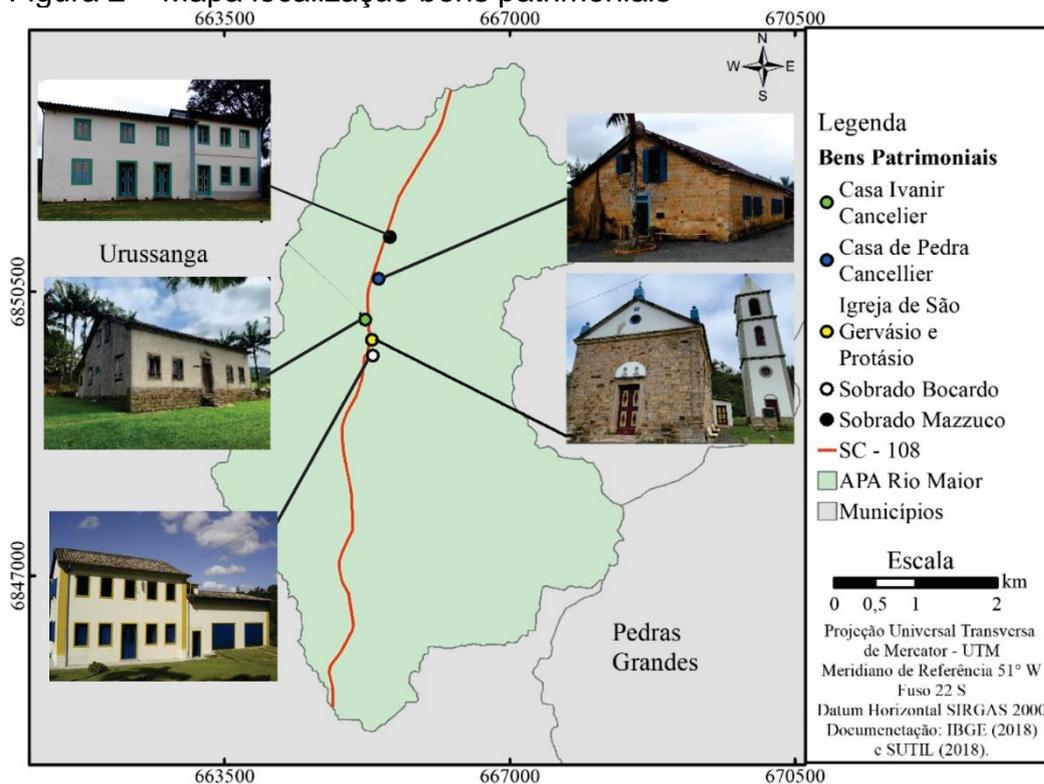
atmosférica e sonora, poluição e assoreamento das águas do rio e pelas rachaduras progressivas nas edificações residenciais e patrimônio histórico. Foi criada com diversas finalidades, dentre elas o fomento do turismo ecológico, a educação ambiental, a pesquisa científica e a preservação do patrimônio cultural do meio rural (MUNICÍPIO DE URUSSANGA, 1998).

Os elementos do patrimônio cultural edificado, que podem ser encontrados na APA do Rio Maior, que possuem alguma forma de acautelamento, se resumem nas cinco construções seguintes: Casa Ivanir Cancellier, Casa de Lorenzi Cancellier, Casarão da Família Mazzucco, Igreja São Gervásio e São Protásio e Sobrado Boccardo (SUTIL, 2018).

Dos cinco bens culturais acautelados, três receberam proteção em âmbito estadual: a Casa de Lorenzi Cancellier, o Casarão da Família Mazzucco e o Sobrado Boccardo. Dois deles, por se tratar de bens culturais acautelados em âmbito federal, foram definidos como objetos deste estudo, ou seja: a Igreja São Gervásio e São Protásio e a Casa Ivanir Cancellier (Figura 2).

Uma vez identificados os bens culturais da APA do Rio Maior, torna-se importante conhecer parte da história de como se configuraram e suas características.

Figura 2 – Mapa localização bens patrimoniais



Fonte: Autora, 2020.

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

No final do século XIX, a Europa passava por grandes transformações com a expansão da revolução industrial e as condições de vida das populações, principalmente da Itália e Alemanha, estavam críticas. Grande parte da população que vivia no norte da Itália, que estava em meio a tantas dificuldades em consequência da situação econômica, via nas Américas um local com grandes oportunidades, e as terras “[...] passavam a exercer uma atração quase mágica sobre esses povos desfavorecidos” (BALDIN, 1999, p. 27). Havia interesse de estimular a vinda dos imigrantes para a América Latina, principalmente do Brasil para resolver os problemas de mão de obra, pois o país passava de uma transição do trabalho escravo para o trabalho assalariado (NAXARA, 1999). Dessas tão imaginadas terras, divulgadas pelos agentes de viagem e de imigração, falava-se muito sobre o Brasil como uma terra tropical valiosa com “fácil disponibilidade de áreas cultiváveis acessíveis e já preparadas para colonização” (BALDIN, 1999, p. 28).

O processo imigratório, que ocorreu em todo o Brasil a partir do Século XIX, contribuiu para o desenvolvimento de Santa Catarina, ampliando a ocupação do seu território. A vinda desses imigrantes representava, para os dirigentes políticos, progresso e civilização (DE LUCA, 1999). Nesse contexto, o estado recebeu um grande número de imigrantes europeus, incentivados pelo Governo Imperial, para transformar áreas em locais produtivos e incorporá-las ao território nacional (LITTLE 1994).

Até o século XX, não havia nenhum ciclo econômico que promovesse a ocupação espontânea em Santa Catarina (VIEIRA FILHO; WEISSHEIMER, 2011). Neste período, no sul de Santa Catarina, habitavam as florestas os índios Xogleng, que viviam da caça e coleta para sua sobrevivência. Nômades, os Xogleng ocupavam determinadas regiões conforme a estação. As florestas que viviam os índios era o local projetado, pelo Governo Imperial, para a instalação da colônia. Diante deste cenário, ao longo dos anos, levou a uma situação de conflitos pela posse do território (CUNHA, 1998).

Inicialmente os imigrantes eram destinados às colônias estabelecidas para depois serem direcionados às novas colônias (HOBOLD, 2005; SILVA, 1998).

O local escolhido para ser instituído o primeiro núcleo colonial de imigrantes italianos no sul de Santa Catarina eram terras descritas como floresta virgem, e habitadas por índios Xokleng. Em 1877 foi fundada, pelo engenheiro maranhense Joaquim Vieira Ferreira, a colônia de Azambuja, sede da imigração italiana no sul de Santa Catarina. Os imigrantes faziam um grande percurso até chegarem às colônias onde ficariam fixados (FERREIRA, 2001; BALDIN, 1999). Os imigrantes instalados e “com o auxílio de luso-brasileiros, aprenderam a lidar com a mata e a cultivar o solo, com produtos autóctones” (LOTTIN, 1998).

A colônia de Azambuja, com o aumento do número de imigrantes, ramificou-se em núcleos secundários, configurando-se: Urussanga, Criciúma, Cocal do Sul e Nova Veneza.

Em 1878, iniciou a colonização de Urussanga, que a princípio era uma sede secundária e “não passava de uma simples dependência de Azambuja [...]” (FERREIRA, 2001, p. 64). O núcleo de Rio Maior configurou-se como um distrito de Urussanga.

O patrimônio cultural de Santa Catarina, portanto, foi construído por diversos grupos humanos, inicialmente os diferentes povos indígenas, posteriormente imigrantes de diversas nacionalidades europeias. O processo de ocupação, em diferentes partes do Estado, faz com que cada região ocupada tenha sua peculiaridade resultante das condições locais. Posto isto, as comunidades construíram, com o domínio das técnicas construtivas, uma valiosa herança arquitetônica (CLAVAL; PIMENTA, 1999).

O Sul Catarinense é uma das regiões mais significativas de imigração italiana em Santa Catarina. Os primeiros italianos estabeleceram-se no Vale do Rio Tubarão e seus afluentes, formando a colônia de Azambuja (PIAZZA, 1982), como descrito anteriormente.

As instalações, construídas com os insumos disponíveis na região encontrados pelos imigrantes juntamente com as técnicas trazidas da Europa, atendiam às necessidades de habitar, trabalhar e cultivar suas crenças, permitindo o desempenho das atividades econômicas e sociais.

Destacam-se dos imigrantes as singularidades da arquitetura produzidas, que conferiram características peculiares dos sistemas e técnicas construtivas, além dos materiais e aspectos funcionais (DE LUCA, 2007).

A partir desta contextualização histórica que situa o panorama da colonização italiana na região estudada, apresenta-se a localização e características dos cinco bens edificados na APA do Rio Maior.

3.2 PATRIMÔNIO CULTURAL EDIFICADO NA APA DO RIO MAIOR

A antiga casa da família De Lorenzi Cancellier, localizada na rodovia SC-108 teve construção iniciada em 1899 e foi inaugurada em 1907. Em 1999 foi adquirida pela Associação dos Descendentes e Imigrantes Friulanos – Secretariado EFASCE de Urussanga para restauro e estabelecimento de sua sede (DE LUCA, 2007).

Em 2001 a edificação foi tombada inicialmente em nível estadual pela Fundação Catarinense de Cultura (FCC) e atualmente integra o projeto “Roteiros Nacionais de Imigração” do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

A edificação de aproximadamente 330m², possui planta térrea, porém contém um sótão com pequena abertura com veneziana. Construída em alvenaria de pedra arenito aparente, abertura com requadros de madeira, vergas retas, a casa De Lorenzi Cancellier possui cobertura em duas águas e cimalha em cantaria de pedra. A edificação possui características da imigração italiana na área rural (DE LUCA, 2007).

Figura 3 – Casa de pedra da família De Lorenzi Cancellier



Fonte: Mendes (2015).

O Sobrado Mazzucco, localizado à beira da Rodovia SC 108 km 11, foi construído em duas etapas. A primeira iniciou no século XIX e foi construída em alvenaria de pedra rebocada e a segunda, em meados de 1922, em alvenaria de tijolos.

O sistema construtivo consiste em alvenaria em cantaria de pedra e tijolos maciços, revestido com argamassa. As portas são almofadadas com desenhos geométricos, esquadrias de madeira maciça e vergas retas. Na parte mais antiga, as janelas possuem veneziana e são do tipo guilhotina de vidro (DE LUCA, 2007). A edificação também possui características da imigração italiana. Além das funções residenciais, a propriedade abrigou no final do século XIX, um armazém, uma fábrica de banha e uma farmácia (PISTORELLO, 2011).

Figura 4 – Fachada Sobrado Mazzucco



Fonte: Mendes (2015).

O Sobrado Bocardo, localizado na Rodovia SC 108 km 12, construído em 1921, possui planta retangular e cobertura em duas águas com cimalhas de tijolos em diagonal, apresentando cunhais na fachada principal e lambrequim nos beirais. Possui sequência de abertura de vergas retas e esquadrias em madeira maciça almofadada. O Sistema construtivo é alvenaria autoportante de tijolos maciços e está inserido em um terreno de alta declividade (DE LUCA, 2007). Sofreu reformas, mas mantém a planta retangular original com algumas adaptações.

Ainda mantém a antiga instalação do alambique com chaminé que se destaca na paisagem (hoje desativado) (DE LUCA, 2007).

Figura 5 – Fachada principal Sobrado Bocardo



Fonte: Urussanga (2020).

Abundante na região, as pedras eram utilizadas para construção da arquitetura do imigrante. Utilizadas geralmente para fundações das estruturas por todas as culturas, os italianos foram os únicos que utilizaram para fazer paredes de pedra autoportantes (VIEIRA FILHO, WEISSHEIMER, 2011).

Destacam-se no município de Urussanga duas construções em pedra, com paredes autoportantes: a Igreja São Gervásio e São Protásio e a Casa Ivanir Cancelier. Ambas edificações modelos desse estudo.

A Igreja São Gervásio e São Protásio, foi construída em 1912. Este patrimônio religioso constitui-se como um “interessantíssimo exemplar construído em alvenaria autoportante de pedras aparentes (cantaria)” (VIEIRA FILHO, WEISSHEIMER, 2011, p. 180), merecedor de reconhecimento e proteção. Localizada no núcleo do Rio Maior, fica de fundos para as margens da rodovia SC 108, é um bem que foi tombado inicialmente em âmbito estadual e, mais tarde, em âmbito federal. A justificativa de seu tombamento foi o que segue:

Construída por imigrantes provenientes da Itália, os elementos formais clássicos, e a técnica construtiva em alvenaria de pedras aparentes, o esmero construtivo e os requintes dos acabamentos destacam a Igreja (...) no contexto da arquitetura religiosa da imigração italiana no Brasil. O campanário lateral realça o partido clássico do templo. (...) Sugere-se seu reconhecimento enquanto monumento nacional, (...) em virtude de sua excepcionalidade construtiva e estilística, (...) [sugere-se] a [sua] inscrição nos Livros do Tombo Histórico e no das Belas Artes” (DOSSIÊ DE

TOMBAMENTO DOS ROTEIROS NACIONAIS DE IMIGRAÇÃO, 2007, P. 43).

A arquitetura religiosa, com sistema construtivo em cantaria de pedra aparente possui o campanário separado da edificação principal e se constitui como o único exemplar do seu gênero no estado de Santa Catarina.

As esquadrias em geral são ricas em detalhes e cores. As portas almofadadas, possuem cores vivas como: amarelo, vermelho e azul. As esquadrias laterais possuem bandeira fixa e vidros coloridos. Na fachada principal apresenta um óculo no frontão triangular e marcação na porta de entrada.

Figura 6 – Fachada principal da Igreja São Gervásio e São Protásio e o campanário separado



Fonte: Autora, 2020.

Na estrada geral do Rio Maior, também as margens da rodovia SC 108, encontra-se a Casa Ivanir Cancelier, construída em 1909, que foi tombada em âmbito federal, por se tratar de um

Exemplar raro no conjunto da arquitetura residencial do imigrante (...) caracterizada pelo refinamento erudito das proporções clássicas da fachada e do apuro na execução das paredes de alvenaria autoportante de pedras. A planta e a estrutura dos telhados apresentam exemplaridade (...). As esquadrias também se revestem de exemplaridade, tendo sido confeccionadas com esmero invulgar” (DOSSIÊ DE TOMBAMENTO DOS ROTEIROS NACIONAIS DE IMIGRAÇÃO, 2007, P. 265).

A edificação térrea que mantém atualmente o uso residencial, tem a fachada construída em alvenaria mista, com paredes rebocadas e base de pedra

aparente. As aberturas são de madeira e não possuem pintura, comum nas casas italianas. A porta frontal possui bandeira envidraçada e é rica em detalhes, marcada por vergas retas e triangular. Por se tratar de uma edificação singular deve ser associada ao resgate histórico da imigração.

Figura 7 – Casa Ivanir Cancelier



Fonte: Autora, 2020.

Os cinco bens apresentados possuem um histórico e características singulares e devem ser valorizados como um legado cultural destes imigrantes na contemporaneidade. Uma das formas que está sendo testada para preservação e difusão dos bens é inseri-los no meio digital.

Foi a partir da fundamentação e área de estudo apresentada que se realizou os procedimentos metodológicos para se chegar na aplicação prática do uso das ferramentas para construção em modelo 3D de dois bens culturais, tombados em âmbito federal, que se apresenta a seguir.

4 MATERIAL E MÉTODOS

“Assim como casas são feitas de pedras, a ciência é feita de fatos. Mas uma pilha de pedras não é uma casa e uma coleção de fatos não é, necessariamente, ciência”.

Jules Henri Poincare

O caminho percorrido no âmbito de uma pesquisa é algo central para o alcance dos objetivos propostos. Neste sentido, apresentar a forma e os procedimentos executados torna-se importante para ilustrar o caminho como o pesquisador chegou aos resultados esperados. Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados nessa pesquisa, com a finalidade de alcançar os objetivos específicos. A pesquisa foi realizada considerando o referencial teórico sobre o tema e da aplicação prática da modelagem tridimensional. Abaixo descreve-se como foram realizados tais procedimentos.

4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Para a pesquisa bibliográfica utilizou-se o conteúdo disponível em livros e trabalhos acadêmicos como dissertações, artigos científicos e teses.

Foi realizado um estudo teórico com o intuito de recolher informações prévias sobre o campo de interesse (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Após revisão bibliográfica, com a compreensão do termo patrimônio e do uso das tecnologias digitais a favor da preservação, foi realizada visitas *in loco* e registros fotográficos.

4.2 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS

Para realização do estudo proposto foi utilizado equipamento RPA - *Remotely Piloted Aircraft* modelo Mavic 2 Pro da fabricante DJI. Essa aeronave possui um sensor CMOS de 1 polegada que entrega 20MP efetivos, numa lente com campo de visão de até 77° (DJI, 2020). O equipamento é capaz de operar até 600m acima do nível do mar, porém, a legislação brasileira restringe as operações não especiais a 120m.

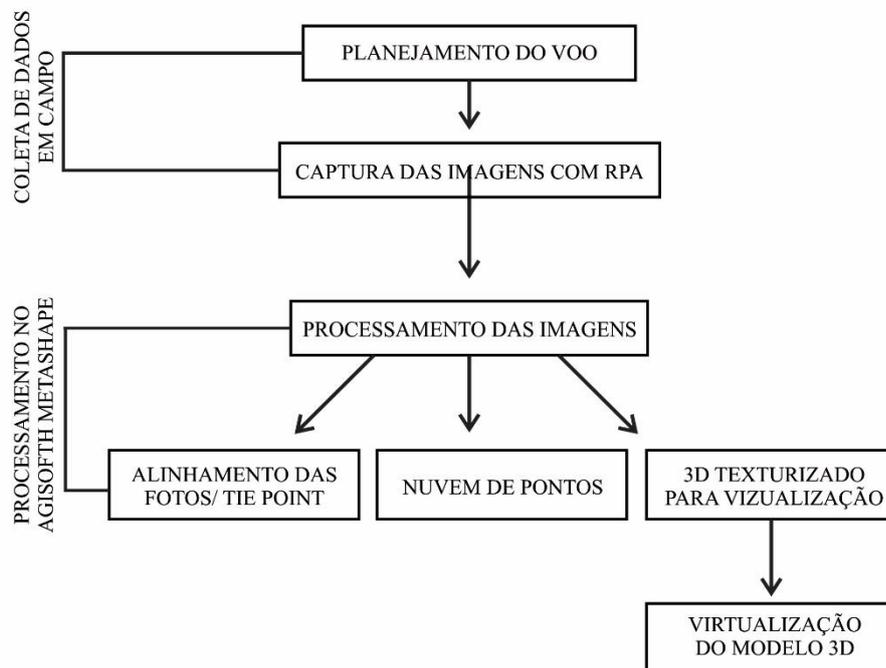
O RPA é uma aeronave que consegue girar em torno do próprio eixo, manter o foco da câmera no centro da área estudada, e permite diferentes

orientações, facilitando o registro em diferentes perspectivas, proporcionando a geração de modelos tridimensionais realísticos, mantendo a forma e a textura dos objetos. O equipamento possui flexibilidade de plano de voo, além de permitir voar próximo de objetos. Assim, possibilitando gerar os modelos tridimensionais com alta resolução (MAGALHÃES; MOURA, 2018).

4.3 MODELAGEM TRIDIMENSIONAL DO PATRIMÔNIO EDIFICADO

Buscando a reconstrução tridimensional da Igreja São Gervásio e São Protásio e da Casa Ivanir Cancelier, adotou-se o seguinte roteiro metodológico: planejamento de voo; realização da coleta de imagens em campo; processamento das imagens para geração de nuvens de ponto; e disponibilização da maquete 3D no ambiente virtual. Tais procedimentos bem como os fluxos adotados podem ser conhecidos a partir da Figura 8.

Figura 8 – Fluxograma do processo da modelagem tridimensional

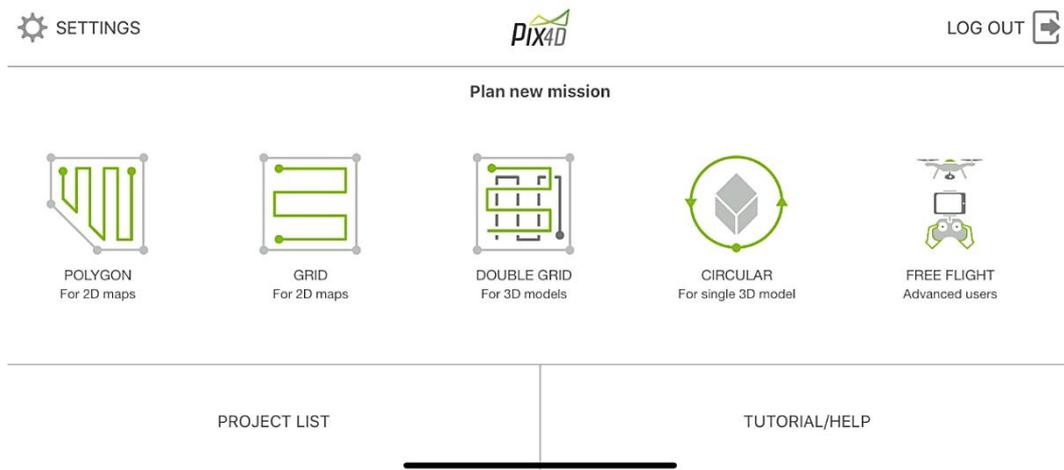


Fonte: Autora, 2020.

4.3.1 Planejamento do voo

A primeira etapa na construção dos modelos tridimensionais é a tomada fotográfica. Considerada a parte mais importante do processo, essa depende de um planejamento, em que são definidas a altura do voo, os ângulos e o raio para cada edificação. Para elaboração do planejamento de voo foi utilizado o aplicativo Pix4D, conforme pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 – Aplicativo Pix4D



Fonte: Pix4D, 2020.

A primeira tentativa de coleta das imagens deu-se no dia 17 de agosto de 2020, porém não foi exitosa, pois as imagens não puderam ser utilizadas por falta de nitidez, tanto por problemas de planejamento de voo como por condição de tempo não favorável. O voo para captura das imagens foi realizado no dia 23 de setembro de 2020, na parte da manhã, quando o céu se encontrava limpo. As condições atmosféricas e de iluminação foram fatores determinantes na captura das imagens. No Quadro 1 é possível identificar as especificações dos quatro planos de voos para a Igreja São Gervásio e São Protásio.

Quadro 1 - Especificações planos de voo Igreja São Gervásio e São Protásio

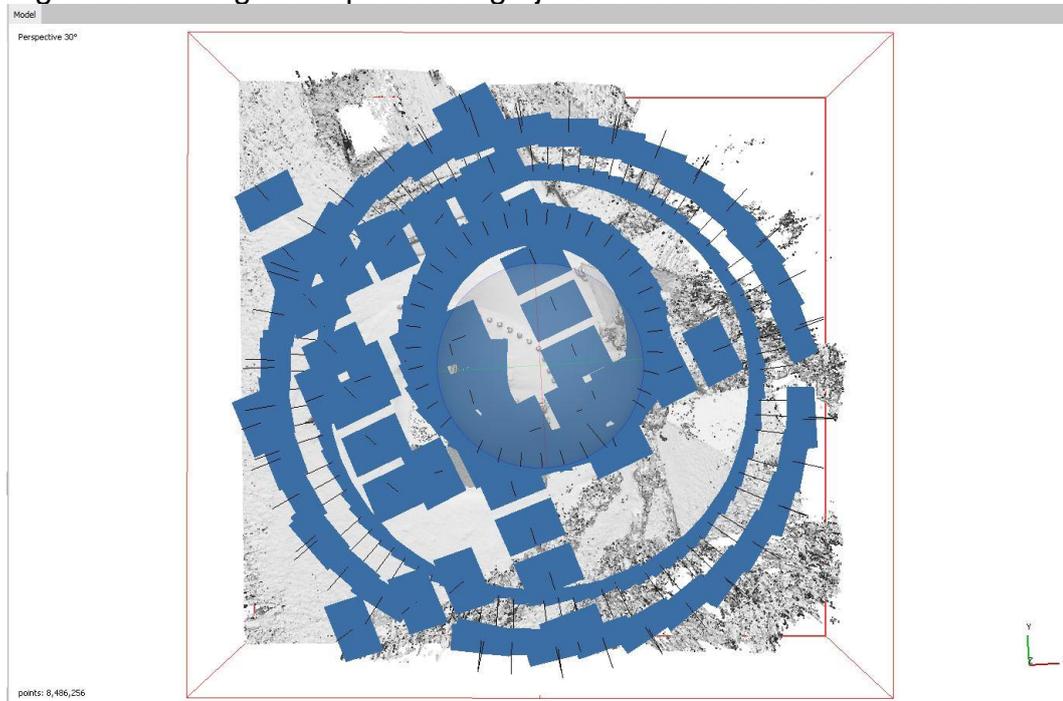
Edificação	Tipo de voo	Altura de voo	Posição de câmera e ângulo	Sobreposição
Igreja São Gervásio e São Protásio	Missão de rede dupla (<i>double grid mission</i>)	30 metros	Vertical e ângulo de 80°	80%
	1º Missão circular	35 metros	Vertical e	80%

	(<i>circular mission</i>)		ângulo de 10°	
	2º Missão circular (<i>circular mission</i>)	35 metros	Vertical e ângulo de 20°	80%
	3º Missão circular (<i>circular mission</i>)	15 metros	Vertical e ângulo de 4°	80%

Fonte: Autora, 2020.

Para a elaboração do modelo tridimensional, foram capturadas um total de 209 imagens, as quais encontram-se posicionadas e georreferenciadas na Figura 10.

Figura 10 – Imagens capturadas Igreja São Gervásio e São Protásio



Fonte: Autora, 2020.

Na segunda edificação, Casa Ivanir Cancelier, tal como na primeira edificação, optou-se por utilizar quatro planos voo para a captura das das imagens. As especificações dos voos são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Especificações planos de voo Casa Ivanir Cancelier

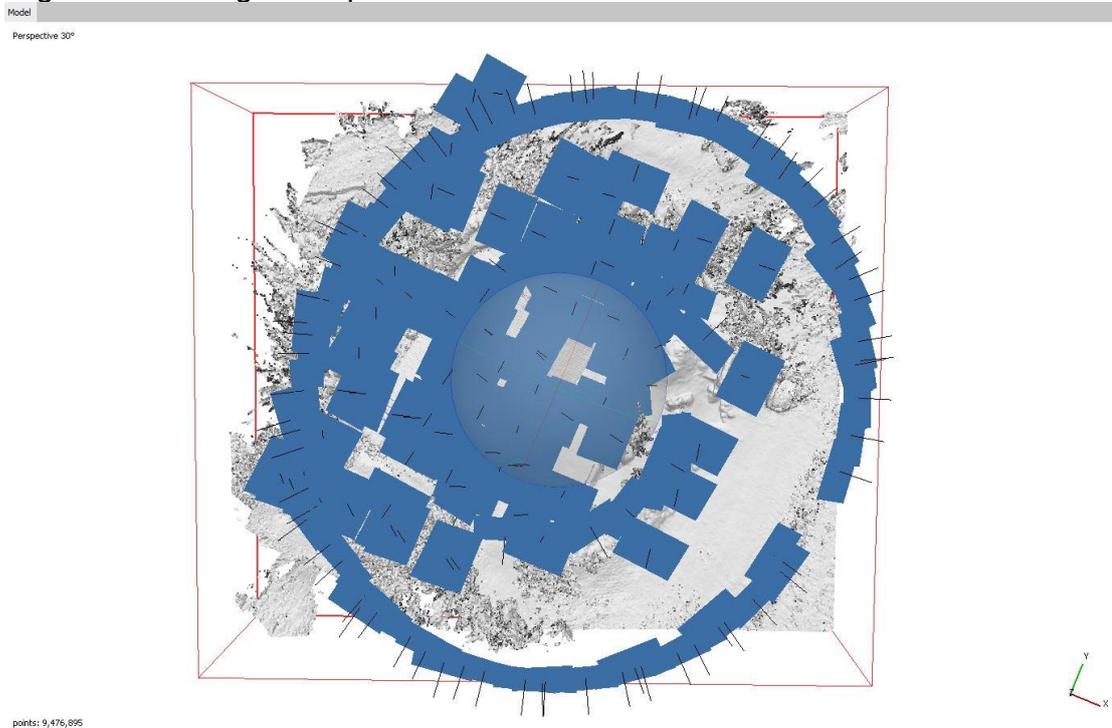
Edificação	Tipo de voo	Altura de voo	Posição de câmera e ângulo	Sobreposição
Casa Ivanir Cancelier	Missão de rede dupla (<i>double grid mission</i>)	25 metros	Vertical e ângulo de 70°	80%

1º Missão circular (<i>circular mission</i>)	25 metros	Vertical e ângulo de 20º	80%
2º Missão circular (<i>circular mission</i>)	13 metros	Vertical e ângulo de 20º	80%
3º Missão* circular (<i>circular mission</i>)	13 metros	Vertical e ângulo de 20º	80%

*O raio de alcance foi reduzido. Fonte: Autora, 2020.

Para a realização da modelagem tridimensional foram capturadas no total 209 imagens, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 – Imagens capturadas Casa Ivanir Cancelier



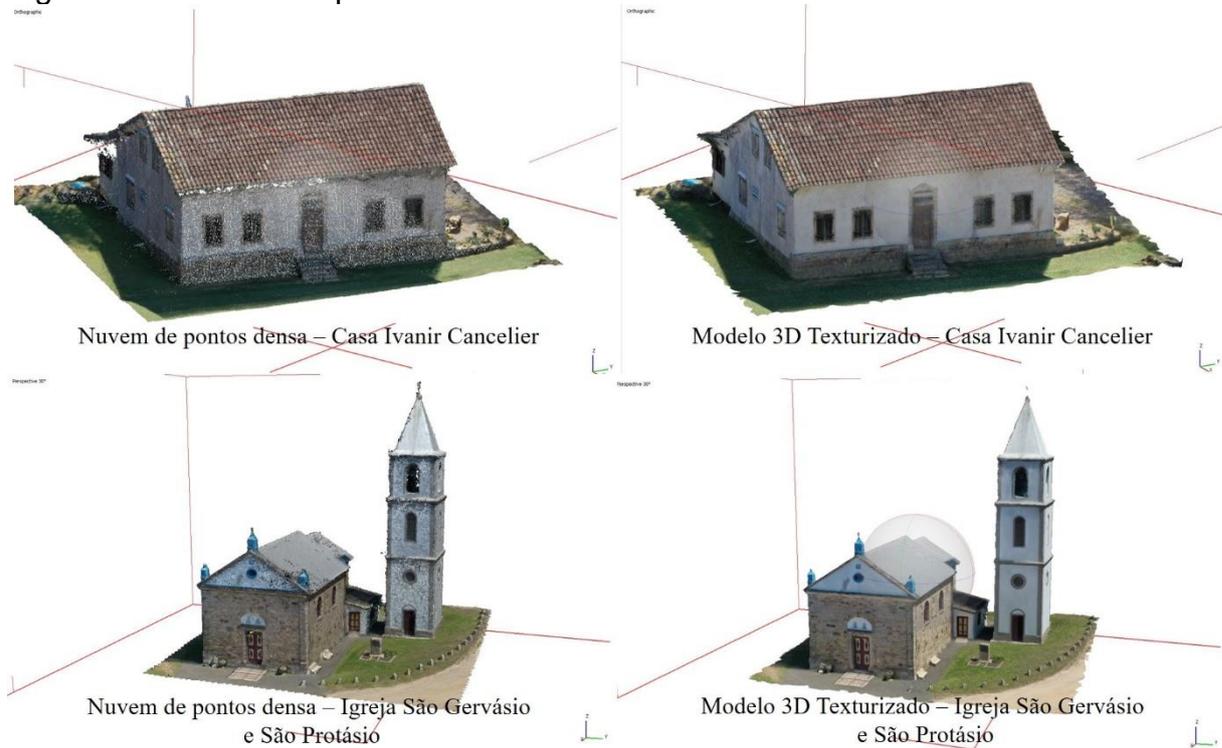
Fonte: Autora, 2020.

4.3.2 Processamento das imagens

Após a captura das imagens, o processamento foi realizado no *software Agisoft Metashape*. Inicialmente foi realizado para cada edificação o alinhamento das fotos e a geração de pontos de amarração (*tie points*). De forma eficiente, estes pontos de amarração formam uma nuvem de pontos espalhada utilizada para criação do modelo tridimensional. Em seguida, é criada uma nuvem de pontos densa, formada pelas coordenadas X, Y e Z relacionada com as cores da imagem.

Para visualização do modelo tridimensional de cada edificação, foi construído o modelo 3D texturizado a partir da criação de uma malha irregular gerada com a triangulação da nuvem de pontos. Esse dado, conhecido como *wireframe* consiste na reconstrução 3D em um modelo realístico e constitui-se como referência mais completa de modelagem do objeto (ABDUL-RAHMAN; PILOUK, 2008; GROETELAARS, 2015) (Figura 12).

Figura 12 – Nuvem de pontos densa e modelo 3D texturizado



Fonte: Autora, 2020.

4.3.3 Virtualização do modelo 3D

Para além da discussão teórica sobre o património, buscou-se neste trabalho inserir a técnica de modelagem 3D de bens culturais, vislumbrando a utilização das ferramentas para proteção e divulgação do património cultural, neste caso, a dos bens tombados em âmbito federal: a Igreja São Gervásio e São Protásio e a Casa Ivanir Cancellier.

Para definição da qualidade do modelo foi levado em consideração, principalmente, formatos de arquivos que permitem compartilhamento de uso fácil e rápido em plataformas gratuitas, ampliando o acesso à informação. Nesse sentido, foram escolhidas as plataformas do *Google Earth* e *Sketchfab*, para a divulgação,

A escolha de disponibilizar os modelos no Google Earth deu-se devido a plataforma permitir a visualização interativa de mapas e modelos 3D, utilizando base georreferenciada, além de se tratar de um *software* gratuito, disponível para acesso em diversos dispositivos.

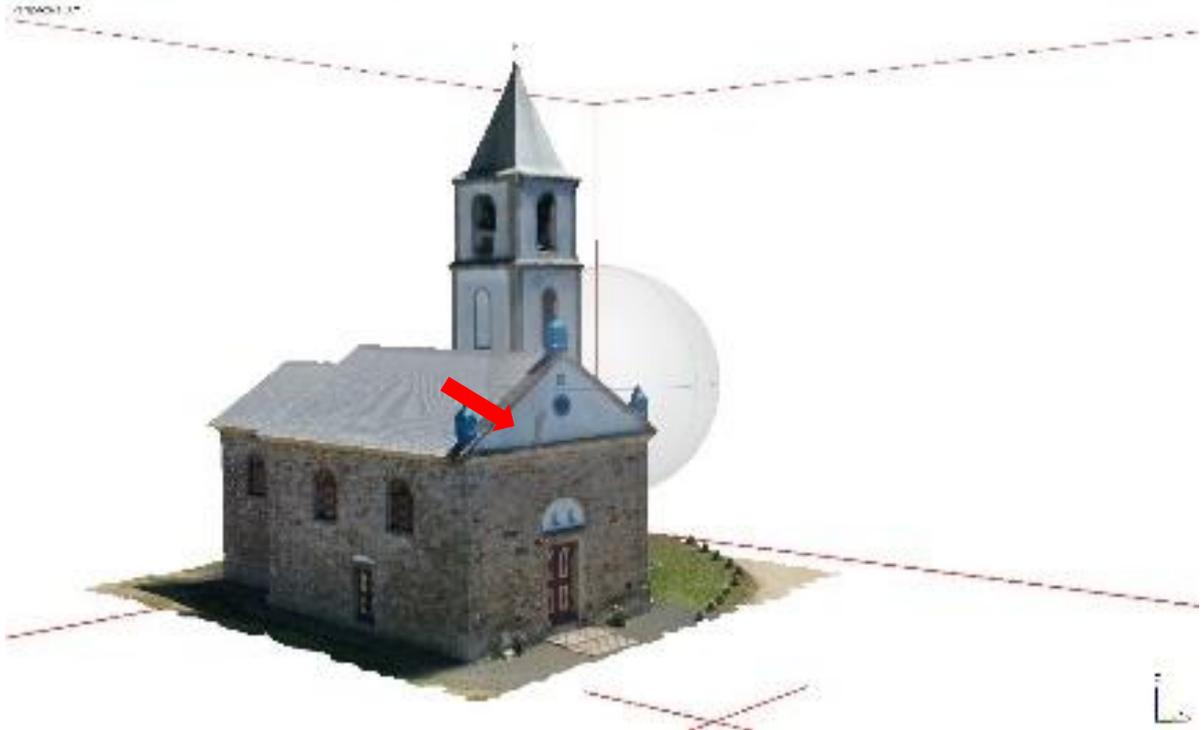
Optou-se por utilizar a plataforma *Sketchfab* pela facilidade de acesso e por se tratar de um *software* e banco de dados de visualização 3D de arquitetura.

A partir dos modelos 3D gerados é possível visualizar características importantes da edificação, permitindo uma análise arquitetônica. Este modelo permite acompanhar o estado de conservação da edificação, que pode ser monitorado ao longo dos anos no que diz respeito a descaracterização dos bens. Na

Figura 13, é possível visualizar parte descascada da fachada da Igreja São Protásio e São Gervásio, próximo ao óculo (conforme indicado pela seta vermelha na

Figura 13).

Figura 13 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protássio

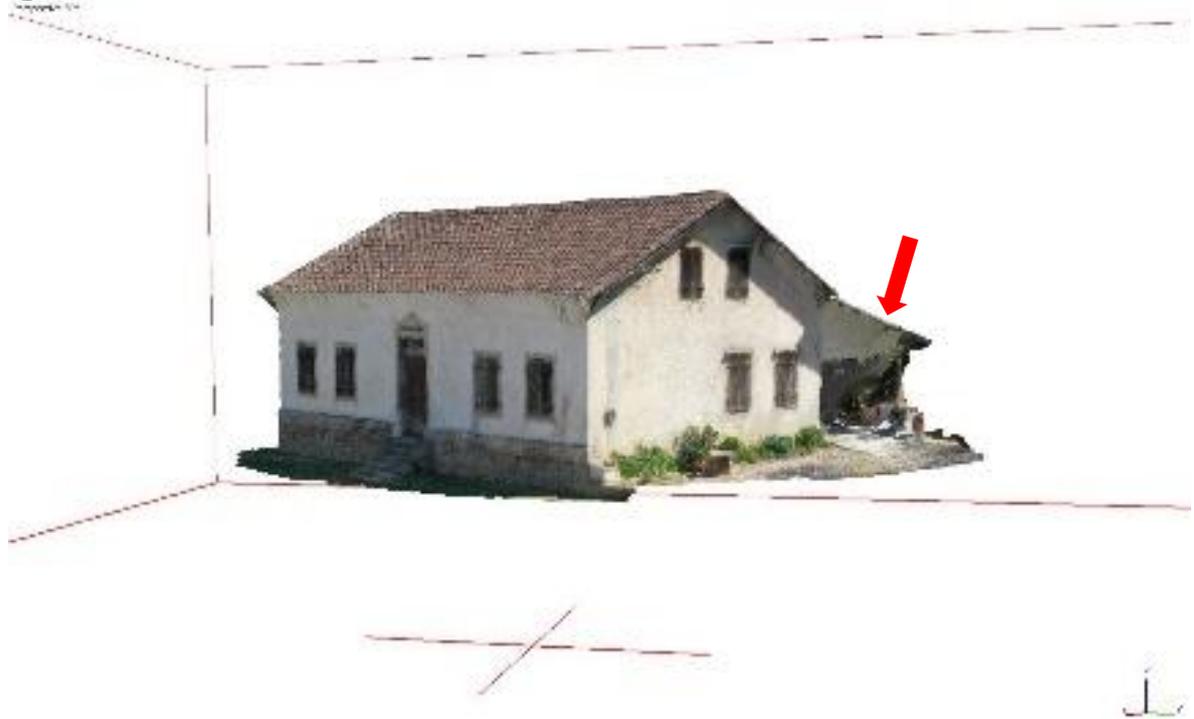


Fonte: Autora, 2020.

Os modelos 3D permitem uma comunicação mais efetiva sobre o aspecto físico da edificação ou objeto, possibilitando segundo Manfredini e Remondino (2012) identificar suas patologias e deformações, mas para que isso ocorra de forma efetiva, é importante que esteja inserido em uma interface intuitiva e atraente como pode-se verificar no modelo proposto.

No modelo 3D da Casa Ivanir Cancelier é possível identificar os elementos da fachada principal e a ampliação da edificação (indicado pelas setas vermelhas), aos fundos, constituindo uma ferramenta de identificação e registro, caso ocorra novas alterações.

Figura 14 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancelier



Fonte: Autora, 2020.

Figura 15 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancelier



Fonte: Autora, 2020.

Os modelos digitais em meio virtual permitem uma compreensão dos bens e conforme Reis (2016) oferece novas possibilidades de imersão tecnológica para os elementos relacionados ao patrimônio histórico. Na

Figura 16 e Figura 17 pode ser visualizado os modelos 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio em dois diferentes ângulos, cada qual demonstrando as texturas e elementos que compõe a fachada.

Figura 16 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protássio



Fonte: Autora, 2020.

Figura 17 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protássio

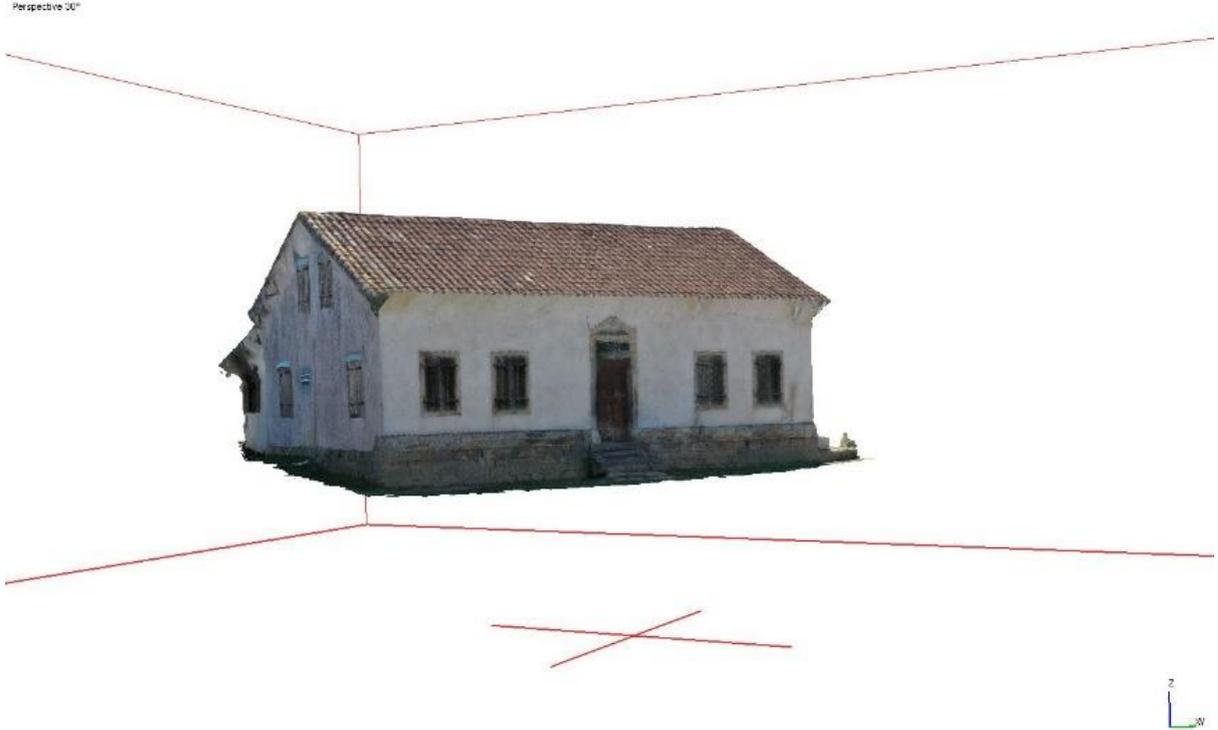


Fonte: Autora, 2020.

As mesmas questões apontadas acima podem ser observadas na Casa Ivanir Cancelier, ou seja, detalhes da fachada e textura. Além disso, a alta definição da textura demonstrada nas fotos, permite que sejam identificadas as alterações e os períodos em que foram realizadas. O telhado da Casa apresentou alteração de

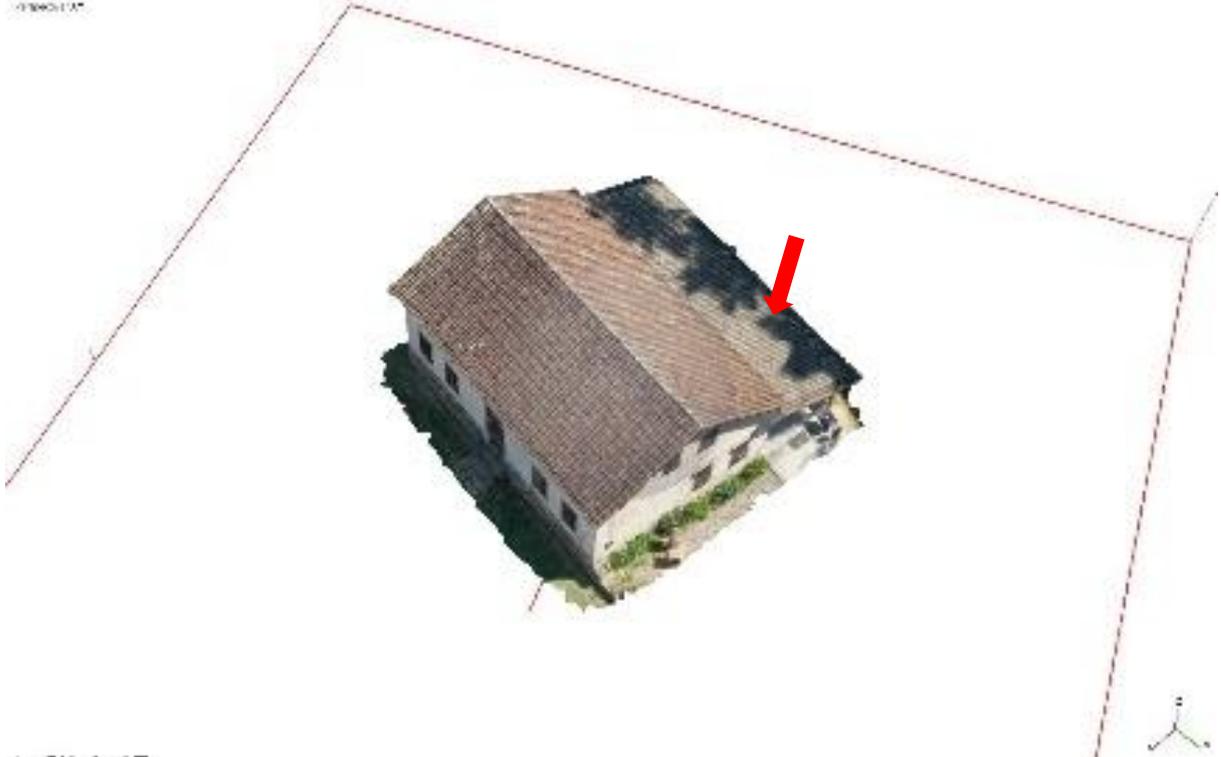
textura no local onde ocorreu a intervenção, conforme pode ser comparado entre a Figura 18 e Figura 19.

Figura 18 - Modelo 3D da Casa Ivanir Cancelier



Fonte: Autora, 2020.

Figura 19 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancelier



Fonte: Autora, 2020.

Os modelos 3D permitem uma documentação mais versátil e completa da edificação como pode ser visualizado, incluindo cores e texturas. Isso remete a Amorim e Groetelaars (2008), quando afirmam que os modelos das edificações históricas devem também incluir informações contidas nas fotografias. Desse modo torna-se possível aumentar e registrar um número maior de detalhes, como o estado de conservação e os elementos decorativos.

4.3.4 Estruturação e disponibilização dos modelos no Google Earth

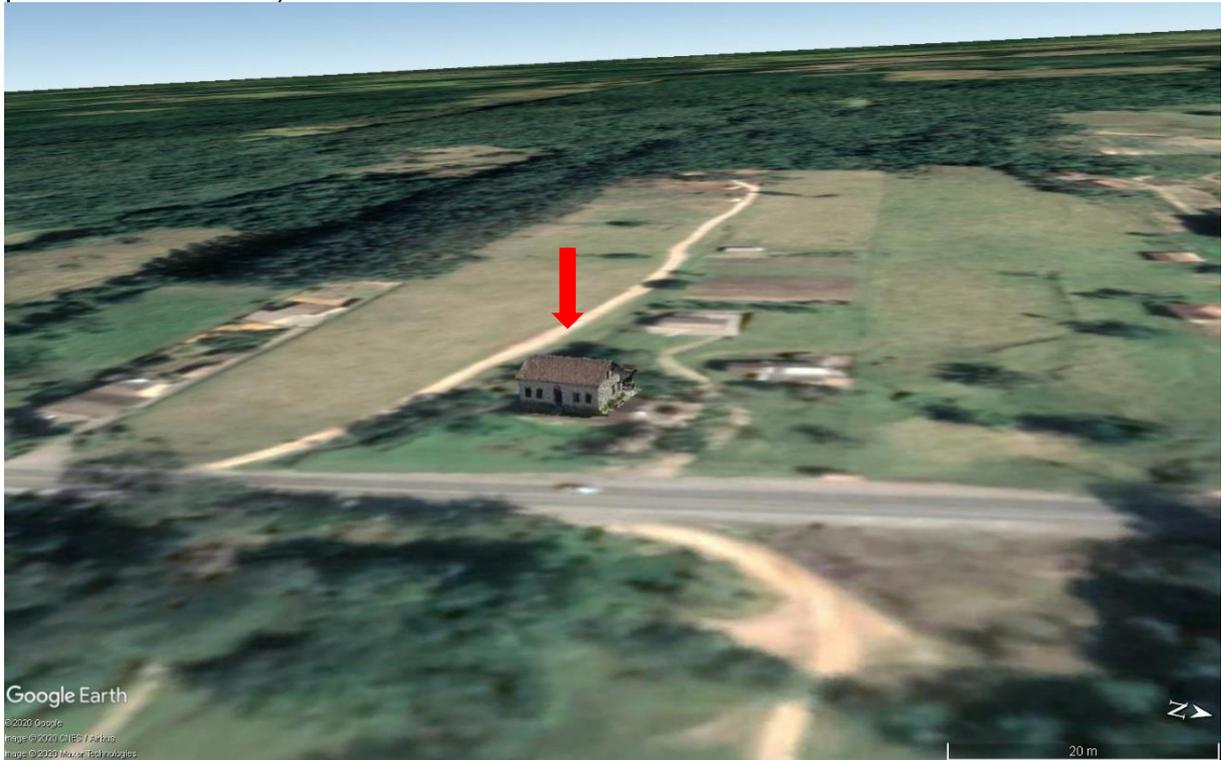
Os modelos elaborados no *software Agisoft Metashape*, foram importados primeiramente para o *software Sketchup* e posteriormente para o *Google Earth* que permite passear virtualmente por qualquer lugar do planeta, por meio de imagens capturadas por satélite, além de permitir que os terrenos e construções sejam visualizados em 3D, permitindo o acesso aos locais a todos os usuários do aplicativo. O programa permite uma visualização em vista superior e em nível de solo, além de permitir deslocamento no trajeto da rua.

Para importação dos modelos para o Google Earth, utilizou-se o passo a passo conforme tutorial em vídeo da Ibercad (2016). A primeira etapa foi importar o terreno para o *SketchUp*. Na barra de ferramentas de trabalho, seleciona o ícone “Adicionar localização”, com a aba aberta, insere o endereço na barra de pesquisa. Após enquadrar a imagem no local onde será inserido o modelo, aperta em “Selecionar região”. Depois de enquadrar o terreno, ajustado o mais próximo possível do local, aperta em “importar”. Desta forma, o recorte do terreno com o entorno é inserido no *SketchUp* georreferenciado comunicando-se com o Google Earth.

A segunda etapa foi importar o modelo 3D com extensão .obj, realizado no *software Agisoft Metashape*, e posicionar o modelo 3D sobre a imagem do terreno, na localização exata de onde se encontram as edificações. Após a conclusão do posicionamento do modelo 3D no terreno, apertar em “desassociar”.

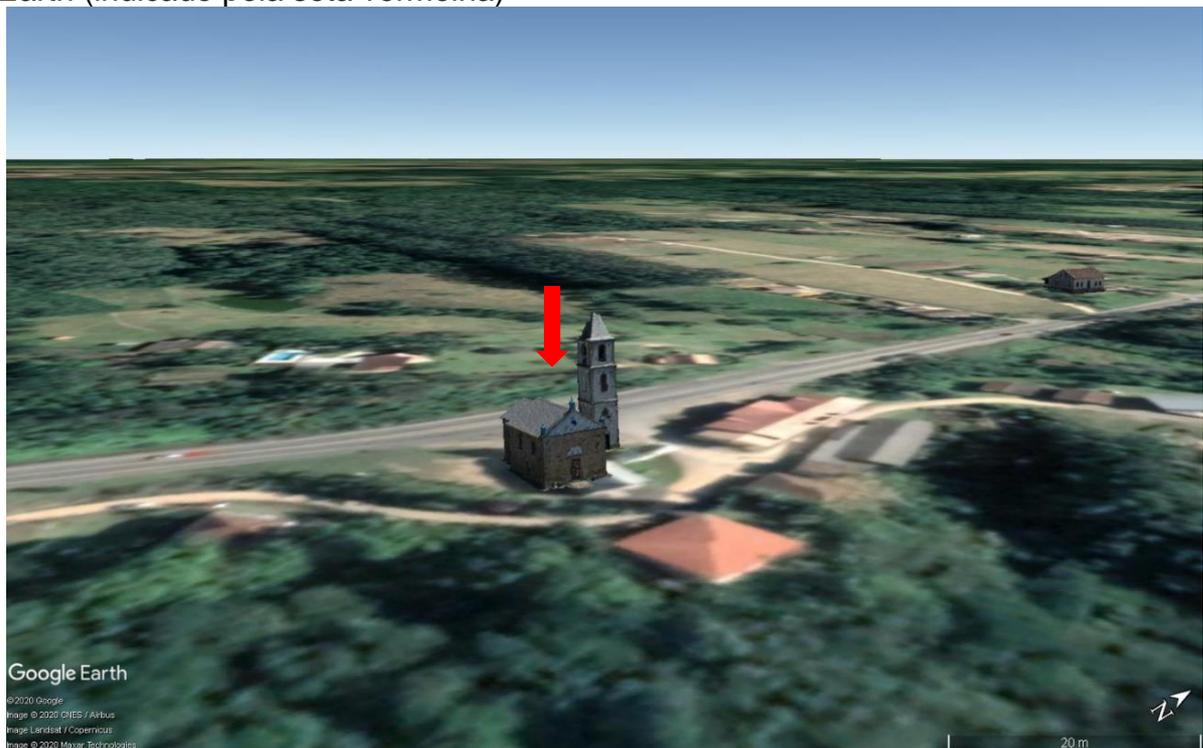
A terceira e última etapa é exportar o arquivo para o Google Earth. No menu superior segue o percurso “Arquivo/Exportar/Modelo 3D”, seleciona a pasta de destino e nome do arquivo e, escolhe o formato de arquivo .kmz e aperta em “exportar”. Para abrir o arquivo acessar a pasta e apertar sobre o arquivo.

Figura 20 – Modelo 3D da Casa Ivanir Cancelier inserido no Google Earth (indicado pela seta vermelha)



Fonte: Google Earth (adaptado pela autora), 2020.

Figura 21 – Modelo 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio inserido no Google Earth (indicado pela seta vermelha)



Fonte: Google Earth (adaptado pela autora), 2020.

Desta forma, é possível inserir diversos modelos simultaneamente, permitindo um *tour* virtual.

Figura 22 – Modelos 3D da Casa Ivanir Cancelier e Igreja São Gervásio e São Protásio inseridos no Google Earth (indicados pela seta vermelha)



Fonte: Google Earth (adaptado pela autora), 2020.

A proposta é que os modelos estejam disponíveis para *download* no website da Prefeitura de Urussanga, permitindo que o público geral seja capaz de visualizar os modelos, independentemente de onde encontram-se fisicamente, o que pode se concretizar em atratividade de visitação.

4.3.5 Estruturação e disponibilização dos modelos na Plataforma Skethfab

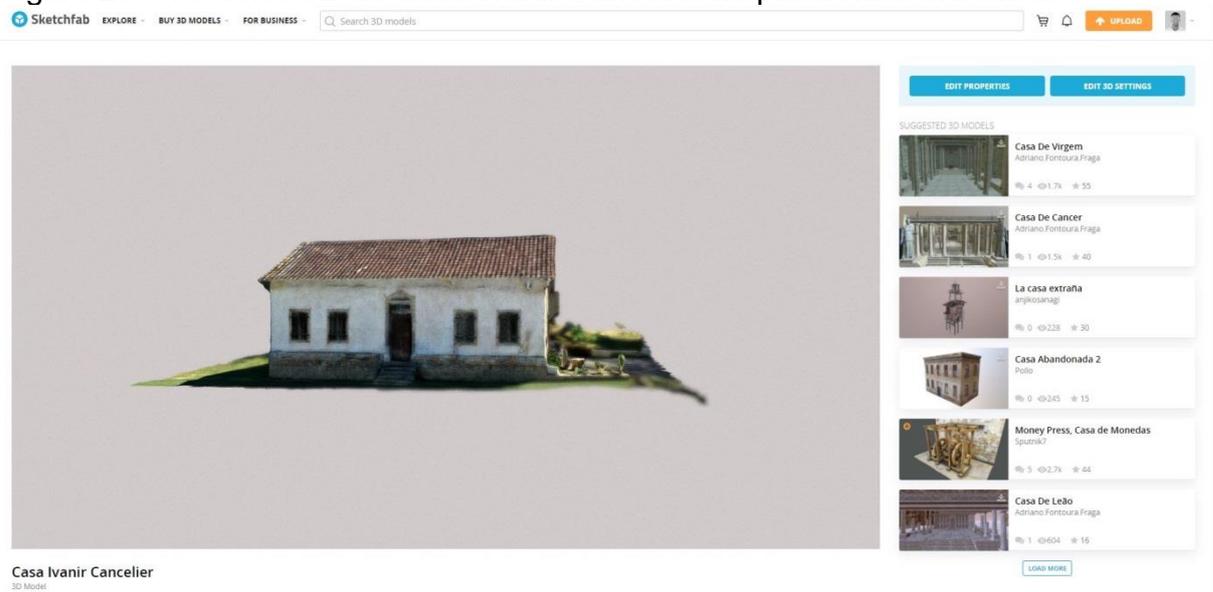
O Sketchfab   uma plataforma online de conteúdo 3D. O site compila uma série de modelos culturais, por meio de parcerias com instituições culturais, que são disponibilizados na plataforma que permite importar modelos 3D e exibir 360 . Alguns dos arquivos são disponibilizados gratuitamente (GALILEU, 2020).

A plataforma online permite fazer *upload* dos modelos em diversos formatos de arquivos de modelos 3D interativo, permitindo o compartilhamento e visualização em qualquer navegador de internet, sem que seja necessário o suporte de *plug-ins* e outros *softwares*.

Na Sketchfab é possível publicar e compartilhar modelos 3D, onde podem ser visualizados a partir de qualquer dispositivo (ABDALLAH, 2018)

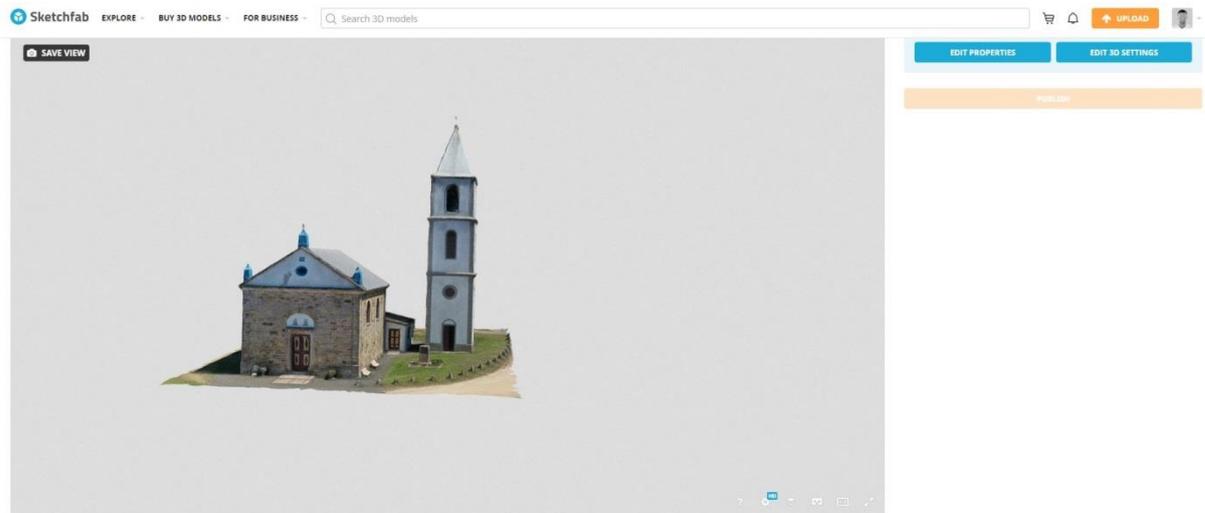
Para publicar o modelo 3D no Sketchfab, primeiramente os arquivos gerados no *software* Agisoft Metashape foram salvos em formato .obj. Posteriormente, na plataforma do Sketchfab, foi logado a conta para permitir o upload dos arquivos. Na barra de menu superior, acessar “*upload*”, selecionar o arquivo na pasta de origem e acessar “*upload files*”. O site permite inserir título e descrição dos arquivos. É possível escolher a categoria do modelo, desta forma optou-se por “Architecture 3D” e “Cultural Heritage & History 3D Models”.

Figura 23 – Modelos 3D da Casa Ivanir Cancelier na plataforma Sketchfab



Fonte: Sketchfab, 2020.

Figura 24 – Modelos 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio na plataforma Sketchfab



Igreja São Gervásio e São Protásio [OBJET]

Fonte: Sketchfab, 2020.

Uma vez apresentadas as duas propostas de plataformas para a divulgação dos dois patrimônios edificados da APA do Rio Maior, foco deste estudo, disponibiliza-se abaixo o link de acesso à plataforma 3D, onde pode ser acessado e visualizado o resultado do da modelagem dos patrimônios edificados.

Patrimônio edificado Casa Ivanir Cancelier: <https://sketchfab.com/3d-models/casa-ivanir-cancelier-1592033b210645fc990b81141fafedf5>

Patrimônio edificado Igreja São Gervásio e São Protásio: <https://sketchfab.com/3d-models/igreja-sao-gervasio-e-sao-protasio-535412e5a0774593aba140f2591bb533>

Ao acessar o link, o visitante da plataforma digital encontrará o modelo 3D das edificações e poderá alterar os ângulos do modelo das imagens, visualizando a edificação em 360 graus, em alta resolução a partir de qualquer dispositivo com internet (como tablets, smartphones ou computador). Abaixo encontra-se o *template* do site quando acessado o link disponibilizado acima.

Figura 25 – Modelos 3D da Igreja São Gervásio e São Protásio inserido na plataforma Sketchfab



Igreja São Gervásio e São Protásio DRAFT

3D Model



laisevolpato

👁️ 0

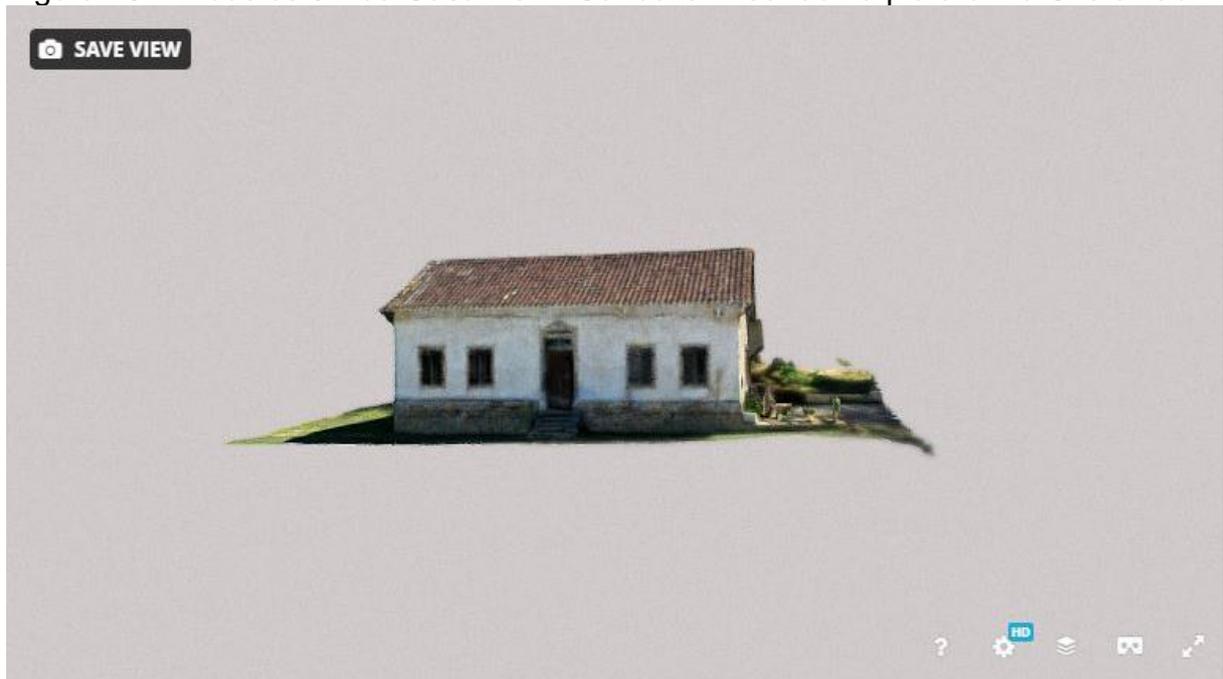


◀ Triangles: **43.3k** ⚙️ Vertices: **21.8k** [More model information](#)

Localizada no núcleo do Rio Maior, fica de fundos para as margens da rodovia SC 108, a Igreja São Gervásio e São Protásio, foi construída em 1912. A arquitetura religiosa, com sistema construtivo em cantaria de pedra aparente possui o campanário separado da edificação principal e se constitui como o único exemplar do seu gênero no estado de Santa Catarina.

Fonte: Sketchfab, 2020.

Figura 26 – Modelos 3D da Casa Ivanir Cancelier inserido na plataforma Sketchfab



Casa Ivanir Cancelier

3D Model



laisevolpato

3

0

+ Add To </> Embed ↗ Share

◀ Triangles: **54.3k** ⚙ Vertices: **27.4k** [More model information](#)

Localizada no município de Urussanga, as margens da rodovia SC 108, a edificação térrea que mantém atualmente o uso residencial, tem a fachada construída em alvenaria mista, com paredes rebocadas e base de pedra aparente. Por se tratar de uma edificação singular deve ser associada ao resgate histórico da imigração.

Fonte: Sketchfab, 2020.

Após os resultados do trabalho, fica demonstrado que os patrimônios culturais são construções sociais históricas e como tal precisam ser preservadas para as futuras gerações. Sendo assim, as práticas de preservação, assim como suas ações, fazem parte de uma construção social, em que a decisão política é fundamental, mas não dá conta sozinha, pois também cabe aos pesquisadores buscar novas formas de preservar que possam ser mais acessíveis, rápidas, didáticas e seguras, concatenadas com o tempo presente, em que as tecnologias digitais permeiam o cotidiano das pessoas.

Ao término deste trabalho, pode ser evidenciada as três etapas da relação entre tecnologia e patrimônio cultural, apresentadas por Owen (2004), ou seja, a

descoberta do bem, que no caso foi o processo de identificação do patrimônio edificado; a segunda fase que foi o processo científico envolvendo a busca de documentos e imagens e, por último, a difusão para pesquisadores, profissionais e público.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Os instrumentos que construímos nos dão poderes, mas coletivamente responsáveis, a escolha está em nossas mãos”.

Pierre Levy (1999)

Nos últimos anos é perceptível uma aproximação entre tecnologias digitais e preservação patrimonial. Dessa relação, foi possível perceber o exponencial crescimento de ações de preservação que passam por tecnologias digitais.

Este trabalho teve como objetivo aplicar ferramentas de modelagem 3D em dois patrimônios edificados na APA do Rio Maior, como forma de preservação, valorização e divulgação do patrimônio cultural. Para tal foram realizadas pesquisas acerca do tema Patrimônio Cultural, sobre modelagem 3D e sobre a história dos bens selecionados. Também foi realizado o levantamento fotográfico com RPA, para produção de modelos tridimensionais, o que permitiu o alcance da qualidade gráfica nos produtos obtidos. Os modelos 3D gerados foram disponibilizados nas plataformas *Google Earth* e *Skechfab*.

As plataformas supracitadas, utilizadas no estudo, já podem ser disponibilizadas para acessos virtuais, permitindo o diálogo constante entre os vários dados existentes. A importância de recursos online nesse tipo de plataforma de divulgação é a de trazer o maior número de possibilidades para a difusão dos dados a respeito do ambiente representado, e descrição das características da edificação, dos bens móveis que permeiam o patrimônio.

A modelagem 3D é uma nova ferramenta que pode viabilizar ações para promover o acesso, a valorização e a divulgação de edificações históricas, assim como pode possibilitar uma ampliação do conceito das possibilidades de preservação do patrimônio cultural. Sendo assim, a modelagem 3D apresenta-se como uma técnica que vem contribuir significativamente para que os bens culturais possam, cada vez mais, se aproximar do público.

Por meio da tecnologia apresentada e do estudo relatado, percebe-se que a possibilidade para representação e divulgação do patrimônio arquitetônico são amplas. A tecnologia digital permitiu a geração de modelos 3D voltados para exibição online. Esta experiência descrita se apresenta, no momento atual, mais

como um experimento e possibilidade, do que como prática adotada em órgãos de preservação.

Como demonstrado neste estudo, a visualização e interação com o modelo 3D em ambiente virtual permite o acesso às edificações históricas do município de Urussanga das diversas camadas da população, seja em relação as diferentes classes sociais, ou em relação ao alcance geográfico (local, regional, nacional e internacional), colaborando para a divulgação do conhecimento, e promovendo a valorização do patrimônio cultural.

A tecnologia digital auxilia na visualização mais detalhada das edificações de interesse histórico e, conseqüentemente, o resgate da história.

Cabe ressaltar que com o estudo apresentado não se pretende reduzir as visitas aos patrimônios edificados, e sim ampliar a divulgação e promover o acesso ao conhecimento sobre esse patrimônio cultural, o que poderá despertar o interesse da população em conhecer os locais e buscar informações mais específicas no próprio sítio físico.

Com a proposta de utilização da tecnologia 3D na preservação do patrimônio também não se está propondo abrir mão da defesa da preservação do patrimônio físico, ao contrário, se torna fundamental, pois o que se torna atrativo digital de fácil acesso, divulgado e universalizado, tende a estimular o turismo, a visitação *in loco*.

A aplicação da tecnologia 3D atende a pelo menos cinco aspectos fundamentais, na perspectiva da preservação do patrimônio cultural:

- O primeiro por proporcionar a preservação detalhada de imagens do patrimônio, em caso de destruição dos bens materiais físicos por desastres, sinistros, dentre outros fatores;
- O segundo, por estimular a preservação do patrimônio material tendo em vista o aumento do potencial turístico de visitação *in loco*, em virtude da ampla divulgação em formato digital;
- O terceiro por possibilitar um constante monitoramento não só sobre o estado de conservação dos bens, mas também sobre possíveis modificações, e alterações realizadas na edificação, na medida em que podem ser agregadas outras informações, ou até mesmo registros de outros períodos, a fim de acompanhar o monumento ao longo do tempo;

- O quarto aspecto refere-se ao fato de que acessar o bem em ambiente virtual, potencializa o interesse e o estudo a respeito do Patrimônio edificado;
- O quinto aspecto refere-se à possibilidade de maior envolvimento e interação com o público, o que faz com que se identifique com a importância cultural do patrimônio e crie com ele uma identidade, podendo fomentar a cultura de pertencimento e de salvaguarda, tanto por parte de interessados quanto aos órgãos e institutos de pesquisa e de gestão pública.

Portanto, torna-se cada vez mais oportuno disponibilizar um meio efetivo para a divulgação dos dados e informações sobre edificações históricas à população, a fim de que essa possa reconhecer os valores culturais e interagir com os órgãos de proteção, contribuindo de forma efetiva nos processos decisórios quanto à gestão do patrimônio construído.

O produto resultante desse trabalho mostra-se um recurso com ferramentas interativas para a divulgação de informações e conteúdos a respeito do Patrimônio Edificado.

Sendo assim, abre-se caminho para a digitalização de outros bens para contribuir com a inclusão dos bens culturais no ambiente virtual, tornando acessível a qualquer lugar do mundo, via internet. Portanto, espera-se com os resultados da pesquisa provocar novos questionamentos e políticas que fomentem a utilização do modelo 3D para divulgar o maior número de patrimônios históricos, além de abrir espaço para o debate acerca da preservação e da divulgação do patrimônio, para novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, C. **Nova extensão do Revit exporta modelos para compartilhamento online no Sketchfab**. BARATTO, R. (trad.). Brasil: ArchDaily Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/893649/nova-extensao-do-revit-exporta-modelos-para-compartilhamento-online-no-sketchfab>. Acesso em: 02 dez. 2020.
- ABDUL-RAHMAN, A.; PILOUK, M. **Spatial data modelling for 3D GIS**. Springer. Berlin, 2008.
- ABRANTE, A. R. **Tecnologias digitais como instrumento de preservação do patrimônio edificado**. 2014. Dissertação (Mestrado em Preservação do Patrimônio Cultural) – IPHAN, Rio de Janeiro, 2014.
- ABREU, R.; GHAGAS, M. **Memória e Patrimônio: ensaios contemporâneos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- ADAMS, B. **O patrimônio de Florianópolis: trajetória da gestão para sua preservação**. Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- ADDISON, A. C. The vanishing virtual: safeguarding heritage's endangered digital record. *In*: KALAY, Y.; KVAN, T.; AFFLECK, J. **New heritage: new media and cultural heritage**. Londres: Routledge, 2007. p. 27-39.
- AMORIM, A. L. Documentação do patrimônio arquitetônico do estado da Bahia com tecnologias digitais. **Computação gráfica: pesquisas e projetos rumo à educação patrimonial**. São Paulo: AHMWL/DPH/PMSP. 2008.
- AMORIM, A. L.; GROETELAARS, N. J.; LINS, E. de Á. Um centro de documentação do patrimônio arquitetônico. **Fórum Patrimônio: amb. Const. e patr. Sust**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 194-206, mai./ago. 2008.
- AMORIM, A. L. Patrimônio Virtual e História Digital: Essência e representação. A Documentação Digital do Patrimônio Construído: Possibilidades e desafios. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 1., 2010, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: ANPARQ, 2010. p. 1-25.
- ARRUDA, A. K. T de. **Preservação e gestão do patrimônio construído: a contribuição do Heritage Information System**. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Universidade Federal da Bahia, 2013.
- AZEVEDO, P. O. de. Por um inventário do patrimônio cultural brasileiro. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 82-87, 1987.
- BALDIN, N. **Tão forte quanto à vontade, história da imigração italiana no Brasil: os vênets em Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Insular, Ed. da UFSC, 1999. 279 p.
- BETSCHART, S.; CHEN, L.; BLAYLOCK, A. **Projeto Redentor**. Lausanne: Pix4D, 2015.

BONFADA, C. DE. F. **Digitalização 3D de peças em bronze do Patrimônio Cultural de Porto Alegre para confecção de réplicas em caso de desaparecimento.** Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

BONINI, W. T.; SILVA, R. D. Modelagem geométrica no inventário dos bens patrimoniais: a Capela Imaculada Conceição. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v.15, n. 1, p. 67-82, jan. 2020.

BORGES, C. Patrimônio e memória social: a formação da política de preservação de bens históricos no Brasil e a construção do imaginário coletivo. **Locus: revista de história**, Núcleo de História Regional/Editora UFJF, Juiz de Fora, v. 5, n. 2. 1999. Disponível em: <https://locus.ufjf.emnuvens.com.br/locus/article/view/2338/1675>. Acesso em: 05 abr. 2020.

BRANCAGLION, A. *et al.* **Tecnologia 3D**. Livraria e Editora Revinter, 2009.

CABRAL, R. C. A dimensão urbana do patrimônio na Carta de Atenas de 1931. As contribuições da delegação italiana. **Arquitextos**, São Paulo, n. 179, mai. 2015. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/15.179/5531> Acesso em: 23 set. 2019.

CANUTO, C.; MOURA, L. R. de; SALAGADO, M. S. Tecnologias digitais e preservação do patrimônio arquitetônico: explorando alternativas. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 7, n. 4, p. 252-264, dez. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20396/parcv7i4.8647456>. Acesso em: 14 mai. 2020.

CASTRIOTA, L. B. **Arquitetura e Documentação: novas perspectivas para a história da arquitetura.** Belo Horizonte: IEDS, 2011.

CAVALCANTI, M. R. **Patrimônio virtual: a reconstrução em 3D e a preservação do patrimônio cultural.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Iphan, Pernambuco, 2019.

CHOAY, F. **A alegoria do patrimônio.** São Paulo: Estação Liberdade; Editora UNESP, 2001.

CHUVA, Márcia Regina Romero. **Os arquitetos da memória: A construção do patrimônio histórico e artístico nacional (anos 30 e 40).** Tese (Doutorado em História) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1998.

CHUVA, M. R. R. **Os arquitetos da memória: sociogênese das práticas de preservação do patrimônio cultural no Brasil (anos 1930-1940).** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2009.

CLAVAL, P.; PIMENTA, L. F. **A Geografia Cultural.** Florianópolis: Ed. UFSC, 1999. 453 p.

CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA MODERNA, 1933, Atenas. **Carta de Atenas.** Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo,do?id=233>. Acesso em: 08 mai. 2020.

CORRENTE, B.; CÂMARA, C.; XIMENES, E. Práticas de preservação de acervos digitais e instituições culturais. **Revista Centro de Pesquisa e Formação**, n. 9, Nov. 2019.

CUNHA, M. C. D. (Org.) **História dos Índios no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Cia. das Letras/Secretaria Municipal de Cultura/FAPESP, 1998. p. 133-54.

CURY, I. **Cartas patrimoniais**. 3. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004. 407 p.

DANTAS, F. S. O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan): um estudo de caso em direito administrativo. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, v. 264, p. 223-243, set./dez. 2013.

DELPHIM, C. F. D. M. **O Patrimônio Natural do Brasil**. Rio de Janeiro, 2008. 20 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=418>. Acesso em: 30 fev. 2020.

DE LUCA, T. R. **A Revista do Brasil: um diagnóstico para a (N)ação**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1999.

DE LUCA, V. G. **O Patrimônio Arquitetônico e a Paisagem Cultural em Sítios Históricos Rurais de Imigração Italiana**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

DE LUCA, V. G.; SANTIAGO, A. G. A paisagem cultural em sítios históricos rurais de imigração italiana. **Labor & Engenho**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 43-61, 2011. Disponível em: www.conpadre.org. Acesso em: 15 jul. 2020.

DE LUCA, V. G. **Caráter da Paisagem: foto-grafia do antigo caminho dos Imigrantes Italianos no sul de Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

DEZEN-KEMPTER, E.; SOIBELMAN, L.; CHEN, M.; MÜLLER, A. V. Escaneamento 3D a laser, fotogrametria e modelagem da informação da construção para gestão e operação de edificações históricas. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 113-124, jul./dez. 2015.

DIAS, R. **Turismo e patrimônio cultural: recursos que acompanham o crescimento das cidades**. São Paulo: Saraiva, 2006.

DJI. **Mavic 2**. Página inicial. Disponível em: <https://www.dji.com/br/mavic-2>. Acesso em: 30 nov. 2020.

DODEBEI, V. **Contribuições das teorias da memória para o estudo do patrimônio na web**. VII ENANCIB, Marília, 2006. Disponível em: <http://marilia.unesp.br/sistemas/enancib>. Acesso em: 17 mar. 2020.

DODEBEI, V. Digital virtual: o patrimônio no século XXI. In: DODEBEI, V.; ABREU, R. (Org.). **E o Patrimônio?**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria Ltda., 2008, v. 1, p. 11-32. Disponível em: <https://docplayer.com.br/42832519-E-o-patrimoniovera-dodebei-regina-abreu.html>. Acesso em: 17 jan. 2020.

ESCARAVACO, A. **Urussanga - As Imagens da História da Colonização à última década do século XIX**. V. 1. Criciúma: [s.n.], 1984.

FERREIRA, F. L. V. **Azambuja e Urussanga: memória sobre a fundação, pelo engenheiro Joaquim Vieira Ferreira de uma colônia de imigrantes italianos em Santa Catarina**. 2. ed. Orleans: Gráfico de Lelo Ltda, 2001. 102 p.

FONSECA, M. C. L. **O Patrimônio em processo: trajetória da política federal de preservação no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ/IPHAN, 2005.

GALILEU. **Site libera 1700 modelos 3D de peças de patrimônio cultural para download**. 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Cultura/noticia/2020/04/site-libera-1700-modelos-3d-de-pecas-de-patrimonio-cultural-para-download.html>. Acesso em: 29 mar. 2020.

GONÇALVES, J. R. Autenticidade, memória e ideologias nacionais: o problema dos patrimônios culturais. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, CPDOC/FGV, v. I, n. 2, p. 264-275, 1988.

GROETELAARS, N. J.; AMORIM, A. L. Um panorama sobre o uso de nuvens de pontos para criação de modelos BIM. *In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO COM O USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS, 2.*, 2012, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, 2012.

GROETELAARS, N. J. Criação de modelos BOM a partir de “nuvens de pontos”: estudo de métodos e técnicas para documentação arquitetônica. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, 2015.

HABEYCHE, S.; SANTOS, T.; FORTES, J.; AMORIM, A. Novas formas de divulgação e valorização do patrimônio cultural: estudo de caso no cemitério Campo Santo, em Salvador - Bahia. *In: II SEMINÁRIO NACIONAL DE DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS*. **Anais [...]**. At: Belém, 2012.

HERMANN, J. World Archeology - The world's cultural heritage. *In: CLEERE, H. F. Archeological Heritage Management in the Modern World*. London: Unwin Hyman, 1989, p. 30-37.

HOBOLD, P. **A história de Araranguá: nova edição**. Araranguá: [s.n.], 2005. 311 p.

IBERCAD. **EXPORTE os seus modelos 3D, geo-referenciados, feitos no SketchUp para o Google Earth**. Lisboa: IBERCAD, 2016. Disponível em: <https://www.sketchup.ibercad.pt/exportar-sketchup-para-google-earth.html>. Acesso em: 20 jun. 2020.

IEPHA/MG. Diretrizes para Proteção do Patrimônio Cultural, 2006.

INTERNET WORLD STATS. **World Internet Usage and Population Statistics 2020**.

Disponível em: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>. Acesso em jun. 2020.

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARQUITETOS E TÉCNICOS DE MONUMENTOS HISTÓRICOS, 1964, Veneza. **Carta de Veneza**. Disponível em: http://icomos.org.br/cartas/Carta_de_Veneza_1964.pdf. Acesso em: 08 mai. 2020.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 10, p. 47-56, 2003. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=786&dd99=view&dd98=pb>. Acesso em: 10 jun. 2020.

KÜHL, B. M. Notas sobre a Carta de Veneza. **Museu Paulista: História e Cultura Material**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 287-320, dez. 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/anaismp/article/view/5539/7069>. Acesso em: 23 jul. 2020.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003. 315 p.

LEITE, J. A ubiquidade da informação digital no espaço urbano. **LOGOS 29 – Tecnologias e Sociabilidade**. 2016, p. 104-116.

LEMOS, C. A. C. **O que é patrimônio histórico**. São Paulo: Editora Brasiliense S.A., 1981.

LEMOS, A. Infraestrutura para a Cultura Digital. In: SAVAZONI, R.; COHN, S. (Org.). **Cultura digital.br**. Rio de Janeiro: Beco do Azogue, 2009.

LÉVY, P.; LEMOS, A. **O futuro da Internet: a caminho da ciberdemocracia**. São Paulo: Editora Paulus, 2007.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 2007.

LITTLE, P. E. Espaço, memória e migração. Por uma teoria da reterritorialização. In: **Textos de História. Brasília**, v. 2, n. 4, 1994. p. 13.

LOTTIN, J. **Orleans 2000: história e desenvolvimento**. Florianópolis: Elbert, 1998.

MAGALHÃES, D. M.; MOURA, A. C. M. Avaliação da acurácia do modelo tridimensional de uma edificação gerado por um micro VANT. **GeoSIG (Revista Geografia y Sistemas de Información Geográfica)**. Luján, Año 10, Número especial, 2018, Sección I: Artículos. pp. 75-100.

MANFREDINI, A. M.; REMONDINO, F. A Review of Reality-Based 3D Model Generation, Segmentation and Web-Based Visualization Methods. **International Journal of Heritage in the Digital Era**, v. 1, n. 1, p. 103-1024, mar. 2012. Disponível em: <http://multi-science.metapress.com/content/1242674440124408/fulltext.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2020.

MARTINS, C. **Patrimônio cultural: da memória ao sentido do lugar**. São Paulo: Roca, 2006.

MEIRA, A. L. G. **O passado no futuro da cidade: políticas públicas e participação dos cidadãos na preservação do patrimônio cultural de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 207 p.

MENDES, V. **Janelas da Memória**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Artes Visuais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2015.

MORAES, A. G. DE. Opiniones y ensayos. **PASOS: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural**, v. 4, p. 443-446, 2006.

MUNICÍPIO DE URUSSANGA. **Lei nº 1.665, de 27 de novembro de 1998.** Cria área de proteção ambiental do Rio Maior e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/u/urussanga/lei-ordinaria/1998/166/1665/lei-ordinaria-n-1665-1998-cria-area-de-protecao-ambiental-do-rio-maior-revoga-a-lei-n-1170-89-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 08 ago. 2020.

MUNIZ, G. R.; SILVA, F. P.; KINDLEIN JÚNIOR, W. Design, tecnologia e patrimônio: digitalização tridimensional como ferramenta de preservação de elementos de prédios históricos. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 13, n. 2, p. 53-66, 2018.

NAXARA, M. R. C. Estrangeiro em sua própria terra: representações do brasileiro, 1870/1920. São Paulo: Annablume, 1998. *In*: DE LUCA, T. R. **A Revista do Brasil: um diagnóstico para a (N)ação**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1999.

NOGUEIRA, F. M. D. S. **A representação de sítios históricos: documentação arquitetônica digital.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

NOVAES, M. V. F. **A tecnologia e seu lugar na metodologia de restauro: O 3D Laser Scanning como forma de documentação arquitetônica e sua aplicação no restauro do Palacete Tereza Lara em São Paulo.** Dissertação (Mestrado Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

OWEN, R. Identifying Technologies used in Cultural Heritage. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, ARCHEOLOGY AND CULTURAL HERITAGE 5, 2004, Bruxelas. Disponível em: <http://www.sciweavers.org/publications/>. Acesso em: 12 abr. 2020.

PIAZZA, W. **A colonização de Santa Catarina.** Porto Alegre: BRDE, 1982.

PIERACCINI, M.; GUIDI, G.; ATZENI, C. 3D digitizing of cultural heritage. **Journal of Cultural Heritage**, v. 2, p. 63–70, 2001.

PIMENTA, M. de C. A. Percursos históricos e paisagens culturais: o legado dos imigrantes em Santa Catarina. 2018. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia- MG, v. 19, n. 67, p. 126-142, set./ 2018.

PINTO, M. M. G. de A. **PRESERVMAP: Um roteiro da preservação na era digital.** Porto: Edições Afrontamento; CETAC. Media, 2009.

PISTORELLO, D. As estratégias de produção do passado: usos dos bens que compõe o Projeto Roteiros Nacionais de Imigração. *In*: ANAIS DO XXVI SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – ANPUH. **Anais [...]**. São Paulo, 2011.

PORTELA, P. H. G. **Direito Internacional Público e Privado.** 7. ed. Salvador: JusPODIVM, 2015.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, MCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com>

/writing/Prensky %20- %20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf. Acesso em: 09 mai. 2019.

QUINTERO, M. S. *et al.* **Architectural Heritage Recording Manuals: A Methodology for Digital Recordin of Buildings and Monuments In Jesuralem.** University College St Lieven & Raymond Lemaire Int. Centre for Conservation (KU Leuven). 2010.

RAMIRES, J. C. de L. Ciberespaço e patrimônio cultural digital: algumas reflexões. **PatryTer – Revista Latinoamericana e Caribenha de Geografia e Humanidades**, 2 (3), 26-36. 2019.

REIS, M. G.; SERRES, J. P.; NUNES, J. F. Bens culturais digitais: reflexões conceituais a partir do contexto virtual. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Santa Catarina, v. 21, n. 45, p. 54-69, jan./abr. 2016.

REIS, M. G. dos. **Patrimônio Cultural Brasileiro na era digital:** da digitalização de acervos à preservação participativa na internet. 2019. Tese (Doutorado em Memória Social e Patrimônio Cultural) - Programa de Pós-Graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

RODRIGUES, M. Imagens do passado. **A instituição do patrimônio em São Paulo.** 1969-1987. São Paulo: Unesp, 2001.

ROSSI, W. S.; SILVA, F. P. da; KINDLEIN JÚNIOR, W. A utilização de modelos 3D para a preservação e divulgação de peças do patrimônio histórico e cultural: estudo de caso com escarradeira e urinol. **Arcos Design**, Rio de Janeiro: PPD ESDI – UERJ, v. 7, n. 2, p. 69-79, dez./2013. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>. Acesso em: 23 abr. 2020.

ROTEIROS NACIONAIS DE IMIGRAÇÃO SANTA CATARINA. **Dossiê de Tombamento. Anexo I, II e III.** Índices e Fichas: Norte, Nordeste e Sul do estado. 2007. Acervo do IPHAN-SC.

ROTEIROS NACIONAIS DE IMIGRAÇÃO. VIEIRA FILHO, D.; WEISSHEIMER, M. R. (Sup. e Coord.). Florianópolis: 11ª. Superintendência Regional do Iphan-SC, 2011. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/671/>. Acesso em: 04 mar. 2019.

SERAIN, C. The Sensitive perception of cultural heritage's materiality throught digital Technologies. **Studies in Digital Heritage**, v. 2, n, 1, 2018. Disponível em: <http://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/sdh/article/view/24606>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SILVA, V. R. **Caracterização física e sócio-econômica da microbacia do rio Maior, Urussanga - SC.** 1998. 103 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
SILVA, F. P. **O uso da digitalização tridimensional a laser no desenvolvimento e caracterização de texturas aplicadas ao design de produto.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) - UFRGS, Porto Alegre, 2006.

SUTIL, T. **Diagnóstico socioambiental da Área de Proteção Ambiental do Rio Maior, Urussanga, SC**. 2018. 164 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2018.

TAPIAS, J. A. P. **Internautas e naufragos: A busca do sentido na cultura digital**. São Paulo: Ed. Loyola, 2006. 247 p.

TAVARES, M. de F. D. Preservação digital: entre a memória e a história. Artigos. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 41 n. 1, p. 9-21, jan./abr., 2012. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1348>. Acesso em: 22 mar. 2020.

UNESCO. CONFERÊNCIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, REUNIDA EM PARIS. Reunião em Paris, de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972.

UNESCO. Charter on the Preservation of the Digital Heritage. [S.l.]. 2003. Disponível em: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17721&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html. Acesso em: 12 set. 2020.

UNESCO. Convenção para a proteção do patrimônio mundial, cultural e natural. *In*: CONFERÊNCIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. 17ª sessão, Paris, 17 out./ 21 nov.; 1972.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Recomendação de Nova Delhi, 1956**. Tradução Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Ministério da Cultura. Brasília: IPHAN, 2000. 9 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>. Acesso em: 29 mar. 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Recomendação de Paris, 1964**. Tradução Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Ministério da Cultura. Brasília: IPHAN, 2000. 6 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>. Acesso em: 30 mar. 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Recomendação de Paris, 1968**. Tradução Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Ministério da Cultura. Brasília: IPHAN, 2000. 11 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>. Acesso em: 29 mar. 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Recomendação de Nairóbi, 1976**. Tradução Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Ministério da Cultura. Brasília: IPHAN, 2000. 14 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>. Acesso em: 30 mar. 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *In*: **CONFERÊNCIA DE NARA, 1994**. Tradução Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Ministério da Cultura. Brasília: IPHAN, 2000. 14 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>. Acesso em: 29 mar. 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Recomendação de Paris, 2003**. Tradução Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico

Nacional. Ministério da Cultura. Brasília: IPHAN, 2005. 15 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/226>. Acesso em: 29 mar. 2020.

VELDHUIZEN, B. **Como ajustar seus modelos 3D para visualização em Realidade Virtual com Sketchfa**. SOUZA, E. (Trad.). ArchDaily Brasil, 2016. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/782170/como-ajustar-seus-modelos-3d-para-visualizacao-online-com-sketchfab>. Acesso em: 02 dez. 2019.

VICTORIO, T. C.; GROETERLARS, N. J. O tour virtual como ferramenta na sensibilização ao patrimônio edificado. *In: X FÓRUM MESTRES E CONSELHEIROS*, 10, 2018, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Mestres e Conselheiros Agentes Multiplicadores do Patrimônio, 2018.

VIEIRA, S. B. S. **Panorama da Implantação Urbana e Arquitetônica das Colônias de Imigração Italiana em Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

VIEIRA FILHO, D.; WEISSHEIMER, M. R. **Roteiros Nacionais de Imigração: Santa Catarina**. vol. 1. Florianópolis: IPHAN, 2011. 118 p.