



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE LETRAS E ARTES
ESCOLA DE BELAS ARTES
CURSO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO

Bárbara Luiza Silva Lunardi

**Conservação e Documentação:
Fotogrametria aplicada à digitalização 3D de objetos do acervo do Museu da
História da Inquisição em Belo Horizonte, Minas Gerais.**

Rio de Janeiro

2021

Bárbara Luiza Silva Lunardi

**Conservação e Documentação:
Fotogrametria aplicada à digitalização 3D de objetos do acervo do Museu da
História da Inquisição em Belo Horizonte, Minas Gerais.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Departamento de Arte e Preservação, da Escola de Belas Artes, do Centro de Letras e Artes como requisito para a obtenção de Título de Bacharel em Conservação e Restauração pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.^a Dra Neuvânia Curty Ghetti

Coorientadora: Prof.^a Dra Geisa Alchorne de Souza

Rio de Janeiro

2021

CIP - Catalogação na Publicação

L961c Lunardi, Barbara Luiza Silva
Conservação e Documentação: Fotogrametria aplicada à digitalização 3D de objetos do acervo do Museu da História da Inquisição em Belo Horizonte, Minas Gerais / Barbara Luiza Silva Lunardi. -- Rio de Janeiro, 2021.
76 f.

Orientadora: Neuvânia Curty Ghetti.
Coorientadora: Geisa Alchorne de Souza.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Belas Artes, Bacharel em Conservação e Restauração, 2021.

1. Conservação. 2. Fotogrametria . 3. Documentação museológica. I. Curty Ghetti, Neuvânia, orient. II. Alchorne de Souza, Geisa, coorient. III. Título.

**CONSERVAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO: FOTOGRAMETRIA APLICADA À
DIGITALIZAÇÃO 3D DE OBJETOS DO ACERVO DO MUSEU DA HISTÓRIA
DA INQUISIÇÃO EM BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS.**

BÁRBARA LUIZA SILVA LUNARDI

Orientadora: Profa. Dra. Neuvânia Curty Ghetti

Coorientadora: Profa. Dra Geisa Alchorne de Souza

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Belas Artes da
Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários
à obtenção do grau de Bacharel em Conservação e Restauração.

Aprovada por:

Profa. Dra. Neuvânia Curty Ghetti - EBA/UFRJ (Orientadora)

Profa. Dra. Geisa Alchorne de Souza - EBA/UFRJ (Co-orientadora)

Prof. Dra. Benvinda de Jesus Ferreira Riberio - EBA/UFRJ

Profa Ms. Yanara Costa Haas – Arquiteta-Conservadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, Jesus Cristo, o qual providenciou todas as coisas para que eu chegasse ao fim desta graduação.

À minha mãe Janaína e minha irmã Leandra, pelos anos que nos separamos, e pelo orgulho que sinto de vê-las trilhando os caminhos da educação. Aos meus tios Jaqueline e Marcelo, os quais inúmeras vezes não pouparam esforços para suprir minhas necessidades no Rio de Janeiro. Aos meus parentes queridos, que entenderam a importância deste marco na nossa história, e colaboraram com esta etapa, seja financeiramente ou emocionalmente. Toda a minha gratidão e amor!

A todos que colaboraram diretamente com a pesquisa e ao Museu da Inquisição, em Belo Horizonte, Minas Gerais.

Meu agradecimento especial à Professora Ana Paula Correia, por demonstrar empatia e disposição na resolução de questões acadêmicas, à Professora Neuvânia, a qual de igual modo, demonstrou uma grande humanização, a Professora Geisa, que mostrou um novo mundo de possibilidades acadêmicas nos últimos momentos da minha graduação, bem como, aos professores queridos que tive o prazer de conhecer durante a trajetória.

RESUMO

O trabalho trata da utilização da fotogrametria para o desenvolvimento de modelos digitais 3D aplicada na conservação de objetos patrimoniais, do Museu da História da Inquisição, em Belo Horizonte, Minas Gerais. Considerando a era da informação, torna-se importante ressaltar técnicas que sejam acessíveis e que promovam uma interseção entre tecnologia e preservação. O objetivo da elaboração dos modelos é potencializar de forma descritiva a documentação museológica para conservação, já que a fotogrametria possibilita uma representação do objeto com alto grau de precisão. A pesquisa foi realizada fundamentando a prática da documentação para conservação, passando por questões atuais que reforçam o uso da técnica no mundo todo, culminando na prática proposta, tendo como resultado modelos tridimensionais realistas dos objetos selecionados, demonstrando a aplicabilidade da técnica no contexto museal.

Palavras-chave: Conservação; Documentação museológica; Fotogrametria

ABSTRACT

This work deals with the use of photogrammetry for the development of 3D digital models applied to the preservation of heritage objects, at the Museum of the History of the Inquisition, in Belo Horizonte. Recognizing the information age, it is important to highlight techniques that are obtained and promote an intersection between technologies and preservation. The objective of elaborating the models is to enhance descriptively museological documents for conservation, since photogrammetry enables a representation of the object with a high degree of precision. The research was carried out establishing the practice of documentation for conservation, going through current issues that reinforce the use of the technique worldwide, culminating in the proposed practice, resulting in realistic three-dimensional models of selected objects, demonstrating the applicability of the technique in the museum context.

Keywords: *Conservation, Documentation of museum collections, Photogrammetry.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1- Anagrama das principais ações de um plano museológico.....	16
Ilustração 2- Esferas em que a fotogrametria pode ser executada.....	25
Ilustração 3- Imagem retirada do projeto Rome Reborn.....	27
Ilustração 4- Leão 3 D Mosul.	30
Ilustração 5- Reconstruções fotogramétricas de artefatos.....	30
Ilustração 6- Capitéis Museu da Geodiversidade/UFRJ..	32
Ilustração 7- Modelagem 3 D	32
Ilustração 8- Mezuzá.	37
Ilustração 9- Cálice de prata	37
Ilustração 10- Vela Kripto Judeus.	38
Ilustração 11- Vela Kripto Judeus.	39
Ilustração 12- Frente ficha técnica desenvolvida para o acervo	41
Ilustração 13- Verso ficha técnica desenvolvida para o acervo	42
Ilustração 14- Mezuzá - frente e detalhe	44
Ilustração 15- Vela - frente e detalhes.....	45
Ilustração 16- Cálice de prata - frente e detalhes	45
Ilustração 17- Câmera utilizada e respectiva lente, Canon T3i Rebel.....	46
Ilustração 18- Antes e depois tratamento de imagens no <i>software Lightroom</i>	47
Ilustração 19- Controles gerais utilizados no software Lightroom	47
Ilustração 20- Interface do <i>software</i>	48
Ilustração 21- Assistente de novo projeto do programa 3DFZephyr	49
Ilustração 22- Captura dos objetos em diversos ângulos	50
Ilustração 23- Nuvem de pontos.....	51
Ilustração 24- Anomalias a serem removidas	52
Ilustração 25- Remoção de material extra através de software Meshlab	53
Ilustração 26- Resultado final da digitalização 3D, Mezuzá.....	53
Ilustração 27- Nuvem de pontos, Cálice de prata	54
Ilustração 28- Densificação da nuvem de pontos	55
Ilustração 29- Material extra ser removido	55
Ilustração 30- Modelo digital 3D, cálice de prata.....	56
Ilustração 31- Reconstrução digital vela.....	57

Ilustração 32- Reconstrução digital base da vela	58
Ilustração 33- Processo de reconstrução digital base de vela	58
Ilustração 34- Página da autora criada para visualização do modelo 3D.....	60
Ilustração 35- Páginade visualização modelo digital 3D.....	60

LISTA DE SIGLAS

ABRADJIN	Associação Brasileira dos Descendentes de Judeus da Inquisição
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CVRLab	<i>Cultural Virtual Reality Laboratory</i>
EBA	Escola de Belas Artes
IAPRS	<i>International Association of Photogrammetry and Remote Sensing</i>
IBRAM	Instituto Brasileiro de Museus do Ministério da Cultura
ICOM	<i>International Council of Museums</i>
ICOMOS	<i>International Council of Monuments and Sites</i>
INNOVA	Virtual Archaeology International Network
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MGEO	Museu da Geodiversidade
PLY	<i>Polygon File Format ou Stanford Triangle Format</i>
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SEAV	Sociedade Espanhola de Arqueologia Virtual
UCLA	<i>University of California</i>
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
1.1 A conservação de coleções em museus	13
1.2 Terminologia e conceitos	14
1.3 Respaldo técnico.....	16
1.4 A conservação e a documentação museológica	17
1.5 A importância da documentação na conservação das coleções.....	18
1.6 Conservação, documentação e tecnologias: um diálogo possível	19
2 A FOTOGRAMETRIA COMO FERRAMENTA DE DOCUMENTAÇÃO.....	21
2.1 Abordagem conceitual.....	22
2.2 Contextualização.....	23
2.3 Classificação da fotogrametria	24
2.4 Fotogrametria aplicada ao patrimônio	26
2.5 Aplicações da fotogrametria em âmbito internacional	29
2.6 Primeiras experiências com a fotogrametria.....	31
3 O MUSEU DA INQUISIÇÃO	34
3.1 Aspectos históricos	34
3.2 O acervo	35
3.3 Seleção das peças da coleção.....	36
4 APLICAÇÃO E RESULTADOS DA FOTOGRAMETRIA NA DOCUMENTAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS DO ACERVO DO MUSEU DA INQUISIÇÃO	40
4.1 Metodologia	40
4.2 Aplicação da técnica	42
4.3 Captação das imagens.....	42
4.4 Equipamento utilizado e programas licenciados.....	46
4.5 Tratamento das imagens.....	46
4.6 Digitalização fotogramétrica	48
4.6.1 Mezuzá	50
4.6.2 Cálice De Prata	54
4.6.3 Vela	57
4.7 Resultados e discussão	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS	64
ANEXOS.....	71
ANEXO 1 - FICHA DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO MEZUZÁ	72
ANEXO 2 - FICHA DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO CALICE DE PRATA...74	
ANEXO 3 - FICHA DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO VELA.....76	

INTRODUÇÃO

O trabalho destaca o uso da fotogrametria para elaboração de modelos digitais 3D, dentro do universo patrimonial, que podem ser utilizados de diversas formas como: controle do estado físico da peça, utilização de imagens para *site* de museus, impressões em 3D, além de ser uma ferramenta que auxilia nos problemas de conservação, preservação e divulgação do patrimônio (GUEDES, 2016, p.253), tendo como foco demonstrar a aplicabilidade da técnica para a documentação no âmbito do campo da conservação - restauração.

Segundo Bastian (2015, p.2) a fotogrametria é uma das principais ferramentas utilizadas para documentação de monumentos, principalmente arquitetônicos, que vem atualmente sendo utilizada para bens patrimoniais móveis. Com o avanço da técnica e a possibilidade de utilização de equipamentos mais acessíveis como câmeras, *smartphones* e computadores, bem como programas de restituição gratuitos, a fotogrametria torna-se uma possibilidade de obtenção de registros para uma documentação precisa, podendo ser feita em um curto espaço de tempo e com baixo custo. Desta forma, sabendo que a documentação museológica é de suma importância para a salvaguarda de um bem cultural, e tendo em vista as crescentes possibilidades de interseção com a área da tecnologia, torna-se relevante o desenvolvimento de estudos que tratem esse assunto. Além disso, dentro das circunstâncias globalizadas atuais, a documentação museológica tem sido repensada, já que foi constatado que os documentos impressos não são mais a única possibilidade de transmissão de conhecimento ou de conservação da memória.

A escolha da temática surgiu a partir de uma experiência prévia, onde houve necessidade de uma documentação apurada do acervo, do Museu da Geodiversidade (MGEO), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no ano de 2016, quando foi selecionada a técnica da fotogrametria. A partir disso houve a necessidade de aprofundar as informações na busca de ferramentas que pudessem oferecer um maior nível de detalhamento. Para esta pesquisa, esse tema retorna com um aprofundamento no diálogo a respeito do uso das tecnologias na documentação e na conservação

Em virtude disso, o trabalho tem como objetivo geral a verificação da funcionalidade da técnica fotogramétrica para a digitalização e a visualização de

objetos museológicos, aplicadas em algumas peças do Museu da História da Inquisição, sediado em Belo Horizonte, Minas Gerais. Como objetivo específico a compreensão da técnica da fotogrametria digital através de *softwares* gratuitos descrevendo os processos de elaboração dos modelos digitais, tendo em vista a aplicabilidade da representação 3D na documentação do acervo resultando na disponibilização das réplicas para visualização e compartilhamento.

A metodologia utilizada na pesquisa, consistiu em três etapas:

1ª) o levantamento de bibliografia compreendendo três pontos de partida fundamentais para este trabalho, sendo eles: o papel do Museu na preservação de um acervo e as discussões atuais relacionadas a sua função na sociedade; a compreensão de como é estabelecida a relação entre documentação e conservação, bem como os instrumentos legais que regulamentam a prática dentro de uma Instituição; e o diálogo entre conservação e tecnologia. Este embasamento teórico foi feito através de um levantamento de publicações em plataformas digitais como: *Scholar*, *Scientific Electronic Library Online (SCielo)*, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da CAPES, entre outras, procurando destacar Instituições importantes para a área como *International Council of Museums (ICOM)* e Associação Brasileira de Conservadores-Restauradores de Bens Culturais (ABRACOR);

2ª) as visitas ao Museu da História da Inquisição para conhecer as instalações e os funcionários, bem como solicitar a autorização para este trabalho. Após a etapa de aprovação da Instituição, estando dentro de um contexto pandêmico, realizou-se mais duas visitas, sendo uma delas para visualizar o acervo exposto e a outra para o levantamento de imagens. A escolha dos objetos ficou a critério do Museu da História da Inquisição;

3ª) o processamento técnico das informações e a elaboração dos modelos digitais. Foram elaboradas fichas técnicas com informações sobre os objetos, bem como um diagnóstico de conservação, então seguiu-se o levantamento das imagens (uma média de 300 fotografias), e, por fim, a reconstrução 3D das mesmas.

Sendo assim, o trabalho foi estruturado em 4 capítulos, de forma que os temas fossem desenvolvidos e culminassem na prática proposta. No capítulo um, tem-se a fundamentação teórica, na qual são abordados conceitos e terminologias, bem como é relatado onde, dentro dos processos administrativos de um Museu, este trabalho poderia ser aplicado, passando pelo plano museológico e culminando na

documentação. Já o capítulo dois, pretende mostrar o desenvolvimento da fotogrametria, desde a sua origem e aplicabilidade até o momento em que começou a ser inserida no contexto museal, tendo como objetivo a demonstração das múltiplas aplicações da técnica. No capítulo seguinte, é apresentado o Museu da História da Inquisição, o qual generosamente autorizou que os seus objetos fossem cedidos para a elaboração deste trabalho. Em seguida, no quarto capítulo, são apresentadas as etapas de elaboração de um modelo digital 3D e, por fim, os resultados e conclusões.

Vale lembrar que a escolha de uma Instituição para esta pesquisa foi dificultada pela impossibilidade de muitos espaços estarem fechados em função da pandemia.¹ O Museu da História da Inquisição teve interesse pela pesquisa e assim foram feitas visitas para conhecer suas instalações e verificar a possibilidade de desenvolvimento da proposta. A instituição selecionou as peças tendo como critério de seleção o valor afetivo e identitário ao próprio corpo técnico do Museu.

¹ O trabalho começou a ser elaborado em outubro de 2020, dentro do contexto da pandemia do Covid-19, quando as medidas restritivas já estavam em vigor no estado de Minas Gerais, tendo um agravamento no mês de dezembro de 2020.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 A conservação de coleções em museus

Desde os primórdios, o homem recolhe objetos com a intenção de mantê-los, seja para uso diário, com intuito decorativo ou para lembrar. O ato de preservar algo com o qual se identifique é uma atitude antiga, entretanto, somente no século XX essas práticas, algumas vezes empíricas, dariam lugar às atividades especializadas e cientificamente embasadas, tendo como mais recente a proposta de uma conservação preventiva² (ALARCÃO, 2007, p.9).

De igual modo, paralelamente ao desejo de preservar, o que é importante através do ponto de vista de uma sociedade ou de um indivíduo, tem-se adotado, desde o VI século a.C, o vocábulo grego *Museum*. O primeiro foi o Templo das Musas, em Crotona, um local onde havia dependências consagradas à moradia, aos exercícios e a arte (MACÊ, et ALFONSO, 1974, p.20). Já no século IV a.C, Ptolomeu Filadeufos construiu na cidade de Alexandria, entre alguns monumentos, um Museu, que não funcionou somente como sede de objetos, mas como um difusor de conhecimento, onde os estudantes e os eruditos se encontravam.

No século XV, através dos Médicis, coube a reutilização do termo Museu, tendo como intuito a preservação de uma coleção privada, acessível somente para um público elitizado. Passeando pela história, já no século XVIII, a criação de instituições como o *British Museum*, aliadas à Revolução Francesa, trouxeram uma renovação no conceito de Museu, transformando-o em uma coleção de objetos incorporados ao patrimônio nacional. O século XIX caracteriza-se pela expansão dessas Instituições, tendo interesse em preservação e divulgação dos bens culturais (CHAGAS, 1985, p.187).

² Conceito de conservação preventiva: " medidas e ações que tenham como objetivo evitar ou minimizar futuras deteriorações ou perdas" (ABRACOR, 2010, p. 3)

Dentro do panorama atual, levando em consideração as transformações da sociedade, o Museu tem sua definição estabelecida em 2008, pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM)³, que

"(...) é uma instituição permanente de fins não lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire e conserva, pesquisa e expõe, com finalidade de estudo, educação e entretenimento a evidência material do homem e de seu ambiente."

No Brasil, sua definição ampliada se dá pelo Estatuto de Museus – Lei 11.904 e Decreto 8.124, de 14 de janeiro de 2009, que reforça que um dos papéis principais de um Museu é a conservação.

"(...) instituições fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico onde qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento".⁴

Desta forma, os Museus se transformaram em uma instituição de caráter educacional e cultural, responsável por colecionar e preservar objetos de valor histórico e cultural, fazendo com que o patrimônio se perpetue no tempo.

1.2 Terminologia e conceitos

Sabendo que uma das principais funções de um Museu é a conservação, torna-se necessário a compreensão das diferenças terminológicas já que em 2008, na XV Conferência do Conselho Internacional dos Museus (ICOM), foi aprovada uma resolução sobre a terminologia para conservação, tendo como definição que:

"(...) a conservação compreende a conservação preventiva, a conservação curativa e a restauração. Todas essas medidas e ações deverão respeitar os significados e as propriedades físicas do bem cultural em questão." (ABRACOR, 2010, p. 2).

A conservação é um conjunto de esforços para prolongar a existência dos objetos (FRONER, 2008, p.3), sendo essencial para a salvaguarda do patrimônio visando a proteção dos acervos contra agentes de deterioração, podendo ser

³ Na 24ª Conferência Geral do ICOM, em 2016, definiram a necessidade de atualização da definição de Museu instituindo o comitê *Standing Committee for Museum Definition, Prospects and Potentials* (MDPP). Entre 2016 e 2019, o MDPP promoveu uma série de encontros que resultaram em cinco propostas, tendo uma delas sido selecionada e enviada para votação na 25ª Conferência Geral do ICOM, em Kyoto, onde decidiu-se pela prorrogação dos debates. Em 2020, desenvolveu-se um novo grupo de trabalho, o ICOM Define, que desenvolveu uma nova metodologia de trabalho para que a nova proposta seja levada para votação, em 2022, na Conferência Geral, em Praga.

⁴ Disponível em: <<https://cutt.ly/sbH6X3A>>. Acesso em 13 de maio de 2021

preventiva ou curativa (MEIRELLES,2010, p.80). Já para Martins (2014), a preservação se estabelece como campo autônomo que abrange saberes diversos que lidam com o patrimônio. Possui normas e leis, profissionais e campos de atuação específicos no conhecimento. Para a autora Martins (2014) a conservação e a restauração são responsáveis por preservar e auxiliar a compreensão dos valores de um bem, sem que as marcas do tempo sejam apagadas. Como apresentado nas definições (ICOM-CC,2008a, p. 1-2), pode-se definir:

Conservação:

"Todas aquelas medidas ou ações que tenham como objetivo a salvaguarda do patrimônio cultural tangível, assegurando sua acessibilidade às gerações atuais e futuras. Todas essas medidas e ações deverão respeitar o significado e as propriedades físicas do bem cultural em questão. (ICOM-CC, 2008a)

Conservação curativa:

"Todas aquelas ações aplicadas de maneira direta sobre um bem ou um grupo de bens culturais que tenham como objetivo deter os processos danosos presentes ou reforçar a sua estrutura. Estas ações somente se realizam quando os bens se encontram em um estado de fragilidade adiantada ou estão se deteriorando a um ritmo elevado, de tal forma que poderiam perder-se em um tempo relativamente curto. Estas ações às vezes modificam o aspecto dos bens." (ICOM-CC,2008a)

Restauração:

"Todas as ações aplicadas diretamente a um bem individual e estável, que tenham como objetivo facilitar sua apreciação, compreensão e uso. Estas ações somente se realizam quando o bem perdeu uma parte de seu significado ou função através de alterações passadas. Baseia-se no respeito ao material original. Na maioria dos casos, estas ações modificam o aspecto do bem." (ICOM-CC, 2008a)

Conservação preventiva:

"[...] todas aquelas medidas e ações que tenham como objetivo evitar ou minimizar futuras deteriorações ou perdas. Elas são realizadas no contexto ou na área circundante ao bem, ou mais frequentemente em um grupo de bens, seja qual for sua época ou condições. Essas medidas e ações são indiretas – não interferem nos materiais e nas estruturas dos bens. Não modificam sua aparência." (ICOM-CC,2008a)

Para Silva (2015, p.4), as instituições devem dar ênfase à conservação preventiva, pois a partir da análise do acervo e do espaço é possível estabelecer metas. É importante lembrar que a conservação do acervo necessita que os responsáveis e os encarregados tenham conhecimentos sobre a materialidade do mesmo.

1.3 Respaldo técnico

Compreender onde o trabalho poderia se encaixar é imprescindível para o seu desenrolar, portanto, apresentamos o anagrama na Ilustração 1, que demonstra, de forma simplificada o programa básico de um museu. E nele, está registrado a importância de ações que contemplamos e que são corroboradas pelo Código de Ética do ICOM para Museus (ICOM, 2009 p. 17-18), que salienta que:

"os museus devem estabelecer e aplicar políticas que garantam que os acervos (tanto permanentes como temporários) e suas respectivas informações, corretamente registradas, sejam acessíveis para uso corrente e venham a ser transmitidas às gerações futuras nas melhores condições possíveis [...]"

O Plano Museológico, de acordo com Cândido (2014, p.47), é uma ferramenta indispensável para identificação da missão institucional bem como a definição de ações de cada uma de suas áreas de funcionamento. Dentro do plano museológico existem programas a serem desenvolvidos, correspondentes às áreas de trabalho do Museu, sendo eles: institucional, gestão de pessoas, acervos, exposições, educativo-cultural, pesquisa, arquitetônico-urbanístico, segurança, financiamento e fomento, comunicação, socioambiental e acessibilidade, sendo esta última incluída pela Lei no 13.146, de 2015.

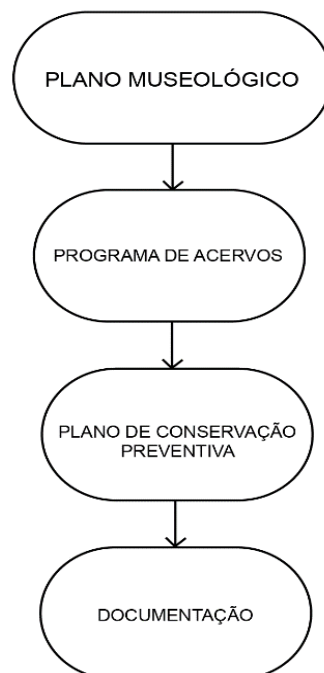


Ilustração 1 Anagrama das principais ações de um plano museológico
Fonte: Elaborado pela autora

O programa de acervos é o plano que se destina as ações propostas neste trabalho, pois tem como objetivo a preservação, organização e divulgação dos acervos museológicos. É função primordial do museu, o estabelecimento de ações preventivas que possibilitem a conservação de seu acervo ou a estabilização física da coleção. Dentro deste programa apresenta-se o plano de conservação preventiva da Instituição, caracterizado por um conjunto de ações para mitigar as forças responsáveis pela deterioração e pela perda de significância dos bens culturais (CARVALHO, 2007, p.37).

1.4 A conservação e a documentação museológica

Para Ferrez (2013, p.5):

“a documentação de acervos museológicos é o conjunto de informações sobre cada um dos seus itens e, por conseguinte, a representação destes por meio da palavra e da imagem (fotografia). Ao mesmo tempo, é um sistema de recuperação de informação capaz de transformar as coleções de museus de fonte de informação em fonte de pesquisa científica ou em instrumento de transmissão de conhecimento”.

É na documentação que um objeto é reconhecido como suporte de informação, assumindo suas características intrínsecas e extrínsecas, o que é de fundamental importância para sua preservação.

Segundo Botallo (2010, p.48), essa conexão entre documentação e conservação, se torna ainda mais estreita, já que a salvaguarda depende de duas metodologias que se complementam: a documentação museológica e a conservação preventiva. Enquanto a conservação preventiva se ocupa com os cuidados com a matéria e o ambiente em que está o acervo; a documentação se enquadra em ações para o registro do conteúdo “não material”, aproximando-se e fundindo-se em alguns aspectos.

Para Ferrez (2013, p.3), a estrutura informativa de um objeto podem ser aquelas presumidas através de uma história do olhar, tendo como descrição suas características físicas (intrínsecas), ou informações que são obtidas de outras fontes externas (extrínsecas), as quais fornecem informações sobre o contexto usual do objeto, sua trajetória e significação. É importante lembrar que a documentação não só amplia nosso conhecimento sobre um determinado objeto dentro do contexto

museológico, mas também deve ser feita em casos que sejam necessárias ações de conservação e restauração.

A Carta de Veneza (1964) recomenda que os trabalhos de conservação, restauro e manutenção do patrimônio sejam sempre acompanhados de uma documentação precisa, já no Código de Ética para Museus (ICOM, 2006), existe a seguinte recomendação sobre o tema:

“Os acervos dos museus devem ser documentados de acordo com normas profissionais reconhecidas. Esta documentação deve permitir a identificação e a descrição completa de cada item, dos elementos a ele associados, de sua procedência, de seu estado de conservação, dos tratamentos a que já foram submetidos e de sua localização. Estes dados devem ser mantidos em ambiente seguro e estar apoiados por sistemas de recuperação da informação que permitam o acesso aos dados por profissionais do museu e outros usuários autorizados.”

Ademais, existem dois vieses nos quais a documentação museológica pode ser abordada: a documentação do objeto e a documentação das práticas administrativas do museu. O primeiro trata da compilação dos dados e do tratamento informacional extraídos de cada objeto adquirido pelo museu, enquanto o segundo considera toda a documentação produzida pela instituição para legitimar suas práticas desenvolvidas (PADILHA, 2014, p.35).

1.5 A importância da documentação na conservação das coleções

Segundo Bottalo (2010, p.50) a documentação museológica é importante por diversos motivos dos quais se destacam o fato de que é o meio pelo qual podemos conhecer alguns dos muitos valores e significados do acervo, bem como ser uma fonte segura de orientação para processos de conservação e restauração, já que é indispensável uma vistoria antes e depois das ações. Além disso, a documentação pode detalhar um plano de ação para a conservação do objeto ao longo do tempo, como também é útil para orientar curadorias para divulgação do acervo, ajudar no gerenciamento e ser utilizada pelo setor educativo do Museu, entre diversas outras ações.

A documentação alimenta atividades primordiais, tais como:

- 1) identifica, quantifica, descreve, seja para fins informacionais, acadêmicos, possibilitando a construção de conhecimentos a partir das informações;

- 2) potencializa o acesso às informações e amplia as possibilidades de utilização dos dados;
- 3) estabelece uma ponte de comunicação entre os profissionais que atuam na preservação do acervo diretamente, setores administrativos ou educativos, pesquisadores e alunos.

Padilha (2014, p.37) menciona que um sistema de documentação eficiente deve descrever as características intrínsecas e extrínsecas do objeto, e que o objetivo maior da documentação é disponibilizar de forma acessível essas informações.

1.6 Conservação, documentação e tecnologias: um diálogo possível

A documentação museológica é uma área interdisciplinar com outras, como a Ciência da Informação, Biblioteconomia e Informática, abrindo possibilidades de aplicação de técnicas e ferramentas destas áreas em favor do desenvolvimento de instrumentos para a documentação museológica.

Dadas as circunstâncias globalizadas atuais, a documentação museológica tem sido repensada, já que foi constatado que os documentos impressos não são mais a única possibilidade de transmissão de conhecimento ou conservação da memória. Este novo cenário virtual impulsiona a troca de informações e a necessidade de se pensar meios tecnológicos de preservação, inclusive, a comunicação entre os museus com seus públicos passa a adquirir dois caminhos: os meios digitais e/ou convencionais.

Segundo Guerreiro (2020, p.81), a articulação entre tecnologia digital e humanidades gera um termo conhecido como “humanidades digitais”, sendo o principal campo de aplicação da tecnologia digital nos museus, além da catalogação e da gestão da coleção em bases de dados. É a comunicação entre o público e os produtos tecnológicos, tais como: *websites*, *blogues*, redes sociais, realidade aumentada/virtual e a aplicação desses produtos em contexto museológico. Aqui apontamos o uso da fotogrametria contextualizada ao ambiente do Museu.

As humanidades digitais, ou seja, o entrelaçamento das áreas, permitem a criação e o desenvolvimento de ferramentas disponíveis para o estudo das coleções e da sua interpretação, comunicação e disponibilização. Além disso, o benefício da utilização da tecnologia digital está no fato de haver inúmeras possibilidades de

articulação entre as áreas de um Museu, no caso da fotogrametria, pode auxiliar nas exposições, confecção de embalagem e no controle de danos para a equipe de Conservação e Restauração.

2 A FOTOGRAMETRIA COMO FERRAMENTA DE DOCUMENTAÇÃO

Considerando a necessidade de preservação e a importância da documentação para a conservação do patrimônio artístico e cultural, torna-se indispensável a utilização de ferramentas que demonstrem o estado de conservação dos bens, além de uma documentação descritiva de suas características. A Carta de Veneza (1964) recomenda que os trabalhos de conservação, restauração e manutenção do patrimônio sejam sempre acompanhados de uma documentação precisa (ICOMOS, 1995). De acordo com o objetivo delineado para esta pesquisa, será revisitada a proposta de digitalização, feita no Museu da Geodiversidade da UFRJ e aprofundada para a sua aplicação em outro espaço, o Museu da História da Inquisição, em Belo Horizonte. A proposta terá aplicação em determinados artefatos representantes das artes aplicadas judaicas, através da técnica de fotogrametria, que será mais bem detalhada no próximo capítulo.

Oliveira (2008), no livro “A Documentação como Ferramenta de Preservação da Memória”, reafirma a importância do recurso das técnicas atuais como dispositivo para detalhar o registro e favorecer a documentação ao citar que:

um dos instrumentos importantes para a preservação da memória é o seu registro iconográfico, quer pelos métodos milenares, quer pelos processos e instrumentos mais recentes que a ciência e a técnica do nosso tempo nos trouxeram. Neste caso, desaparecido o objeto que testemunha o nosso passado, a sua imagem pode substituir, embora parcialmente, a necessidade imanente à natureza humana de manter contato com o que se foi. Daí uma das várias utilidades das representações cadastrais como forma de preservação da memória. (OLIVEIRA, 2008, p. 13).

A partir disso, podemos afirmar que o registro feito com apuro e exatidão é a base sobre a qual serão elaborados os projetos de intervenção, além de informar a evolução do objeto, suas transformações e deformações ao longo do tempo como reforça Oliveira (2008, p.13):

Para aqueles que se ocupam da análise histórico-crítica do monumento, os cadastros são de primordial importância, pois podem permitir a leitura e o entendimento das corretas proporções do projeto original e descobrir eventuais traçados reguladores que comandaram a concepção da arquitetura, perfeitamente resgatáveis a partir de uma boa representação[...]

O autor ainda revela que o levantamento cadastral não é uma operação que se encerra com o levantamento rigoroso da geometria do bem, mas deve ter atualizações a cada momento em que é encontrada uma informação nova.

A metodologia escolhida para o levantamento de informações é dividida em três partes: 1) embasamento teórico, conceitualização e valoração dos objetos selecionados dentro da comunidade que representa; 2) inspeção visual e seleção; 3) análise visual, registros fotográficos e manipulação das informações por *softwares*.

A Fotogrametria possibilita extrair das fotografias a geometria dos objetos com alto grau de precisão. O objeto é fotografado e através de um *software* específico, como o 3DZaphyr, é realizada a restituição fotogramétrica permitindo gerar representações 2D (desenhos) e 3D (modelos geométricos). A fotogrametria digital passa a ser utilizada como uma fonte de aquisição de dados para a criação de modelos tridimensionais fotorrealísticos completos, a partir da fusão em *softwares* específicos, de múltiplas fotografias tiradas de um único objeto, em diferentes ângulos de visão (BARCELÓ, 2000, p.9).

2.1 Abordagem conceitual

Na conceitualização da palavra encontramos o seguinte significado: do grego “*photos*” significa luz, “*gramma*” se aproxima de algo escrito ou desenhado, e “*metron*” significa medir. Sendo assim, o significado passaria por algo como “medir usando a luz”.

Segundo Tommaselli (2009, p.1), até a década de 1960 a definição de fotogrametria pela *American Society of Photogrammetry* era: “*ciência e arte de obter medidas confiáveis por meio de fotografias*”. Porém, em 1979 uma nova definição foi proposta:

"Fotogrametria é a arte, ciência e tecnologia de obtenção de informação confiável sobre objetos físicos e o meio ambiente através de processos de gravação, medição e interpretação de imagens fotográficas e padrões de energia eletromagnética radiante e outras fontes".

Basicamente, a fotogrametria é uma técnica que possibilita a transformação de imagens e medições feitas em fotografia 2D e, através de *softwares*, em modelos 3D. É um processo fundamental para o levantamento e a determinação de informações de objetos ou do meio ambiente, através do registro, mensuração e interpretação das imagens fotográficas (MELLO, 2002, p.30).

2.2 Contextualização

Logo após a invenção da fotografia, o coronel francês Aimé Laussedat, em 1849, conduziu os primeiros experimentos para verificar a viabilidade do uso de fotografias para mapeamento topográfico através de balões. Entretanto, as dificuldades de obtenção de fotos aéreas o levaram a usar a fotografia terrestre, conferindo a ele o título de "pai da fotogrametria" (TOMMASELLI, 2009, p.4).

Com a invenção do avião e os avanços na fotografia aérea, especialmente entre as duas Guerras Mundiais, a fotogrametria se tornou uma técnica utilizada para produção de mapas. Atualmente, adquiriu uma gama de aplicações diferentes tendo dois tipos: a fotogrametria terrestre e a aérea, também chamada de aerofotogrametria.

Na década de 1980, a técnica era utilizada basicamente para sensoriamento remoto, mas em 2000, segundo Álvares (2019, p.2), entre os cem trabalhos apresentados no congresso da *International Association of Photogrammetry and Remote Sensing* (IAPRS), vinte e três se dedicaram à documentação e ao registro de bens tombados.

Apesar da maioria das aplicações terem como destino o mapeamento, outros inúmeros problemas podem ser resolvidos através de processos fotogramétricos. Os benefícios da escolha da fotogrametria são importantes quando comparados as medidas de imagem feitas em campo, sendo o principal deles a remoção da necessidade de haver acesso físico nos locais onde as medidas precisam ser tiradas, além disso, a técnica oferece mais precisão e redução de custos. Acrescenta-se à lista de benefícios, o fato de que as fotografias são consideradas como documentos, tendo uma aquisição de dados rápida e adaptável à complexidade das superfícies.

Através da fotogrametria, segundo Tomaselli (2009, p.14), é possível gerar diferentes produtos (fotografias aéreas, cartas topográficas, mapas temáticos, ortofotografias, coordenadas de terreno e lista de altitudes, entre outros), com aplicações em diversas áreas, como: arqueologia, geologia, medicina, indústria, mapeamento de planetas, produção de cartas topográficas, na preservação patrimonial, entre outras áreas.

2.3 Classificação da fotogrametria

Segundo Bosquilla⁵, a fotogrametria pode ser classificada de acordo com a localização da câmera em relação ao objeto, alterando assim as suas aplicações e produtos. Podem ser classificadas como:

- fotogrametria aérea ou aerofotogrametria: tem como principal objetivo a elaboração de mapas através de fotografias aéreas que são tomadas com câmeras de precisão, com o eixo ótico posicionado na vertical ou na diagonal.

- fotogrametria espacial, extraterrestre ou satélite: todos os casos em que as fotografias são tomadas de forma extraterrestres, tendo a possibilidade da câmera estar fixada na terra, na lua, em algum planeta ou satélite artificial.

- fotogrametria terrestre: nesta classificação, as imagens são captadas utilizando como sensor uma câmera métrica terrestre em uma posição fixa. Dentre as suas finalidades estão o auxílio na restauração do patrimônio arquitetônico e na restauração de monumentos e arqueologia.

Já a fotogrametria a curta distância, segundo Tomaselli (2009, p.2) é um termo que apareceu, recentemente, complementando o termo fotogrametria terrestre. Nesta classificação pressupõe a proximidade entre a câmara e o objeto a ser fotografado.

Ademais, existe outra classificação de acordo com o instrumental utilizado, podendo ser analógica (no passado, usava-se fotos analógicas em filmes), analítica (fotos analógicas processadas de forma computacional) ou digital. No caso deste trabalho, a fotogrametria digital é a técnica que se sobressai, tendo a obtenção das imagens através de uma câmera digital e o processamento através de um meio computacional.

⁵ Conceitos e Classificação da Fotogrametria: Fotogrametria e Fotointerpretação Prof. Dr. Raoni W. D. Bosquilla. Disponível em: <https://cutt.ly/zvZjq8a>. Acesso em 20 de março de 2021.

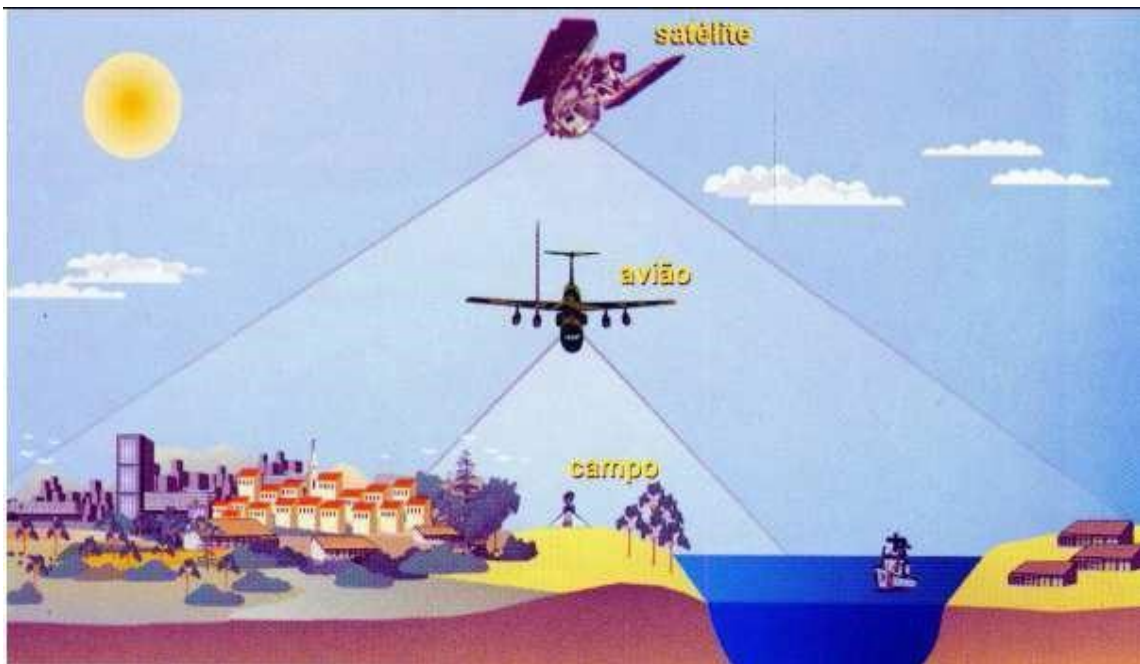


Ilustração 2: Esferas em que a fotogrametria pode ser executada.
Fonte: Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Dentre as técnicas fotogramétricas apresentadas, a que mais se encaixa ao propósito deste trabalho é a fotogrametria digital à curta distância, a qual através das imagens coletadas por câmeras digitais é possível gerar um modelo 3D.

Esta técnica é importante não somente como uma ferramenta acurada para o registro da cultura material, mas como ferramenta analítica gerando dados de qualidade, que além de beneficiar trabalhos científicos, possibilita o acesso e a divulgação do conhecimento gerado, bem como a exposição e divulgação desses materiais (GUEDES, 2016, p.254).

Como produto deste levantamento de imagens é possível gerar um modelo 3D, que é feito através de uma sequência de imagens fotográficas tomadas de diferentes ângulos de visão, a fim de abarcar o objeto em todas as suas dimensões. Então, é feito um processamento destas imagens em *softwares* específicos que alinham e sobrepõe essas imagens de forma a gerar uma nuvem de pontos, que posteriormente, são reconstituídos, demonstrando a geometria tridimensional do

objeto. Cabe lembrar que a técnica pode ser utilizada em objetos complexos e detalhados, inclusive de pequenas dimensões (PAVLIDIS ET AL.2007, p.94).

Desta forma, a fotogrametria digital para a criação de modelos 3D tornou-se uma ferramenta relevante para a conservação, considerada um procedimento utilizado nas áreas patrimoniais para recriar, analisar e visualizar objetos (CUPERSHMID, 2017, p.1) e sendo amplamente utilizada em iniciativas ao redor do mundo.

2.4 Fotogrametria aplicada ao patrimônio

A utilização de modelos digitais para reconstrução de bens patrimoniais já é uma prática que remonta ao início da década de 1990, tendo como principal alvo edificações e ruínas perdidas. A exemplo disso, pode-se citar autores que escreviam a respeito do tema naquela época: Wiedemann⁶ (1997), Albertz⁷ (1995) e Barceló⁸ (2000).

Cavalcanti (2019, p.28) cita que os primórdios da reconstrução digital se deram através da fotogrametria aplicada à arquitetura, uma técnica que tomou impulso nos anos de 1960, à época da Carta de Veneza (1964)⁹. Entretanto, levou muito tempo para ser disseminada no Brasil, devido ao alto custo dos equipamentos, por isso, apenas nos anos 1990, através do avanço dos equipamentos e da acessibilidade a câmeras digitais, é que a fotogrametria digital passou a ser utilizada como uma técnica de aquisição de dados para a criação de modelos fotorrealísticos.

Internacionalmente, na década de 1980, surgiram os primeiros trabalhos com o uso de fotos e manipulação computacional para a reconstrução de sólidos 3D de artefatos arqueológicos, tendo como a primeira aplicação a reconstrução feita pela Universidade de Bath, em 1983, dos banhos romanos (CAVALCANTI, 2009, p.29). Já no Brasil, começando em 1990, ainda segundo a autora, o projeto pioneiro foi a

⁶ *Digital Architectural Photogrammetry for Building Registration*, em Weimar, Alemanha, 1997

⁷ *Acquisition of CAD Data from Existing Buildings by Photogrammetry*, Berlim, 1995

⁸ *Visualizing what might be: An Introduction to Virtual Reality Techniques in Archaeology*. Barcelona.

⁹ Também chamada de "Carta Internacional do Restauro", foi escrita no II Congresso Internacional de Arquitetos e Especialistas dos Monumentos Históricos, no ano de 1964. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf>. Acesso em 27 de março de 2021.

reconstrução digital das ruínas de São Miguel das Missões¹⁰, feito pelo Núcleo de Computação Gráfica da UNISINOS, no Rio Grande do Sul.

Remontando a história, em 1996 na Universidade da Califórnia (UCLA), foi fundado o Laboratório de Realidade Virtual (CVRLab), que foi desativado em 2004. A iniciativa trabalhava com a aplicação de tecnologias digitais para reconstrução e documentação de sítios. Bernard Frischer, um dos professores fundadores do Laboratório de Realidade Virtual, coordenou o projeto *Rome Reborn*¹¹, que nasceu em 1997 e ainda é um projeto ativo na internet.

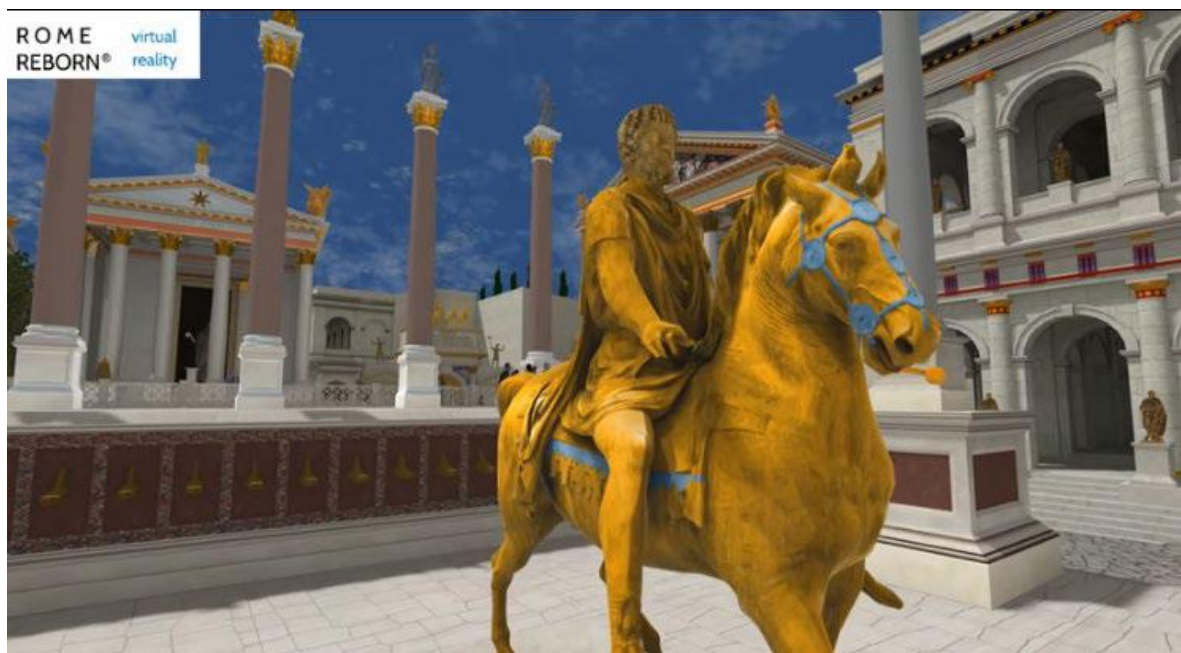


Ilustração 3: Imagem retirada do projeto Rome Reborn,
Fonte: *The Roman Forum*

Quase uma década depois, em 2013, foi lançada uma publicação denominada *Digital Applications to Archaeology and Cultural Heritage*¹², um periódico *online* no qual era possível que acadêmicos publicassem modelos digitais em 3D de locais de patrimônio mundial, monumentos e ruínas acompanhados de artigos técnicos.

¹⁰ Sítio arqueológico tombado pelo IPHAN em 1983, declarado patrimônio mundial da humanidade pela UNESCO, no mesmo ano.

¹¹ Rome Reborn é um projeto de realidade virtual que permite ao público experimentar uma reconstrução digital de Roma. Disponível em <https://www.romereborn.org/>. Acesso em 27 de março de 2021

¹² Disponível em <https://www.journals.elsevier.com/digital-applications-in-archaeology-and-cultural-heritage>. Acesso em 27 de março de 2021.

A respeito das regulamentações da prática da fotogrametria, em 2000, na Cracóvia, Polônia, a Conferência Internacional sobre Conservação chamada de Krakow 2000, resultou na elaboração da Carta de Cracóvia¹³ intitulada "Princípios para a Conservação e Restauração do Patrimônio Edificado", na qual, pela primeira vez, surgiu uma recomendação para o uso de "tecnologias modernas" para proteção de sítios arqueológicos. No artigo 5º, é incentivado que:

(...) para a proteção e apresentação pública de sítios arqueológicos deve encorajar-se: o recurso a técnicas modernas; a criação de bancos de dados; a utilização de sistemas de informação e a utilização de técnicas de apresentação virtual dos sítios.

Com o avanço da técnica e a necessidade crescente de serem definidos princípios regulamentadores, em 2006, foi concebida a Carta de Londres¹⁴, documento internacional para a visualização computadorizada do patrimônio cultural, tendo como objetivo, segundo Denard (2006, p.4), a melhoria do rigor dos métodos. O autor também menciona que as ferramentas de reconstituição 3D, citados na Carta de Londres, são válidas quanto a visualização computadorizada aplicada à investigação e a divulgação do patrimônio cultural.

Posteriormente, em 2008, no Québec, na 16ª Assembleia Geral do *International Council of Monuments and Sites* (ICOMOS), foi elaborada a "Carta do ICOMOS" para a "Interpretação e Apresentação de Sítios Pertencentes ao Patrimônio Cultural", também chamada de Carta de Ename¹⁵, a qual afirma que:

"Visual reconstructions, whether by artists, architects, or computer modelers, should be based upon detailed and systematic analysis of environmental, archaeological, architectural, and historical data, including analysis of written, oral and iconographic sources, and photography. The information sources on which such visual renderings are based should be clearly documented and alternative reconstructions based on the same evidence, when available, should be provided for comparison." (ICOMOS, 2008).¹⁶

¹³ A Carta de Cracóvia está disponível em <https://patrimoniosantarem.pt/imagens/3/cartadecracovia2000.pdf>. Acesso em 27 de março de 2021.

¹⁴ A Carta de Londres, atualizada em 2009, está disponível em: http://www.londoncharter.org/fileadmin/templates/main/docs/london_charter_2_1_pt.pdf. Acesso em 24.06.2019

¹⁵ A carta de Ename está disponível em: <https://ipce.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:838a31dc-26f3-4aa7-bec8-d81b2270386e/2005-carta-ename.pdf>. Acesso em 27 de março de 2021

¹⁶ "As reconstruções visuais, sejam por artistas, arquitetos ou modeladores de computador, devem ser baseadas na análise detalhada e sistemática de dados ambientais, arqueológicos, arquitetônicos e históricos, incluindo a análise de fontes escritas, orais e iconográficas e fotografia. As fontes de informação nas quais tais representações visuais são baseadas devem ser claramente documentadas e reconstruções alternativas baseadas na mesma evidência, quando disponíveis, devem ser fornecidas para comparação". (Tradução livre da autora)

Em 2012 foi elaborado um documento denominado como "Princípios Internacionais da Arquitetura Virtual - Os Princípios de Sevilha", completando a Carta de Londres. Este documento é resultado das pesquisas feitas por um grupo de especialistas participantes do Fórum Internacional de Arqueologia Virtual, no ano de 2009, e tinha como intuito padronizar a prática das tecnologias virtuais na preservação do patrimônio.

Em Sevilha, 2011, através da Sociedade Espanhola de Arqueologia Virtual (SEAV), durante a realização do 3º Fórum Internacional de Arqueologia Virtual¹⁷, foi criada a rede virtual *Archaeology international Network–Innova*, com o intuito de unir centros de pesquisas e profissionais da área para oferecer formação específica em patrimônio cultural virtual, oferecendo cursos *online*¹⁸, com convênios de mais de 20 países.

Desde então a técnica tem sido utilizada em universidades e instituições no mundo todo, inclusive é tema de diversos trabalhos acadêmicos no Brasil¹⁹. O próximo tópico mostrará alguns exemplos das diversas aplicações da fotogrametria

2.5 Aplicações da fotogrametria em âmbito internacional

Um dos projetos mais significativos, chamado de Projeto Rekrei²⁰, coleta fotografias de monumentos, museus e artefatos que foram destruídos por desastres naturais ou intervenções humanas e usam esses dados para criar representações 3D com o intuito de ajudar na preservação do patrimônio mundial.

No dia 26 de fevereiro de 2015, circulou um vídeo lançado pelo Estado Islâmico, no qual militantes do Exército Islâmico, invadiam o Museu de Mosul no Iraque, destruindo completamente o acervo iconográfico da instituição. Segundo Cain (2016), uma das obras destruídas foi um leão esculpido em pedra, datado do ano 800 a.C, de origem Assíria. Meses depois, através da iniciativa de dois

¹⁷ Também chamado de ARQUEOLÓGICA 2.0: *International Congress on Archaeology, Computer Graphics, Cultural Heritage and Innovation*, lemma: *Advanced 3D modelling and reconstruction of cultural heritage objects, monuments and sites*. Aconteceu em Valencia, Espanha, de 5 a 7 de setembro de 2011, na Universidade Politécnica de Valencia.

¹⁸ Disponível em: <http://cursos.arqueologiavirtual.com/>. Acesso em 27 de março de 2021.

¹⁹ Ao utilizarmos as palavras chaves: fotogrametria e patrimônio, no pesquisador acadêmico Scholar, em site de busca, temos um retorno de mais de 3 mil artigos acadêmicos que foram produzidos dentro desta área. Em sua grande maioria na categoria de Arquitetura. Pesquisa feita em 22 de abril de 2021.

²⁰ O site do projeto possui diversas reconstruções em 3D disponibilizadas para o público, bem como informações sobre a sua trajetória. Disponível em: <https://rekrei.org/about>

estudantes de arqueologia, Chance Coughenour e Matthew Vincent, a iniciativa chamada Projeto Mosul surgiu, utilizando a fotogrametria para produzir modelos 3D dos artefatos que foram destruídos, através de imagens enviadas por turistas do mundo todo gerando um museu virtual com essas representações, conforme se vê nas ilustrações 4 e 5.

Além das obras que foram destruídas no Iraque, um mês após o incidente, a dupla também recriou os templos históricos do Nepal que foram derrubados em terremotos que atingiram o país, desta vez com a ajuda de imagens de drones cedidas por outra iniciativa parceira. Ainda no mesmo ano, a invasão e a destruição de parte da cidade de Palmyra, apenas reforçou como o projeto Rekrei poderia ajudar na preservação de sítios como esses, tendo como grandes aliados os turistas que visitaram estes locais e disponibilizaram as imagens para a reconstrução 3D.



Ilustração 4: Leão 3D Mosul.
Fonte: Petr.Vavrecka. Galeria Rekrei



Ilustração 5: Reconstruções fotogramétricas de artefatos.
Fonte: Projeto Rekrei

Teixeira (2018, p.10), menciona que a fotogrametria também foi utilizada no evento "*3D Hackaton*" no *Metropolitan Museum of Art*, em 2012, Nova York. Vários artistas fotografaram esculturas do museu criando modelos digitais e, posteriormente, criando réplicas tridimensionais em impressoras 3D. Estas obras estão disponíveis para *download* e visualização na *web*²¹.

2.6 Primeiras experiências com a fotogrametria

Em meados de 2016, aconteceram os primeiros estudos com a aplicação da técnica da Fotogrametria a partir de uma busca por capacitação na técnica já com o intuito de aplicar o conhecimento adquirido e trazê-lo para o contexto acadêmico da Conservação e Restauração.

A pesquisadora Kátia Leite Mansur²², coordenadora de Extensão no Museu da Geodiversidade, iniciou um projeto de Conservação Preventiva de Monumentos pétreos²³ que estavam expostos nas dependências do Museu. Estes monumentos são capitéis advindos do desmonte de uma Igreja Jesuítica do Morro do Castelo, Rio

²¹ Disponível em: <https://www.thingiverse.com/met/designs>. Acesso em 22 de abril de 2021.

²² Kátia Leite Mansur é Doutora em Geologia, sendo Professora do Instituto de Geociências / Departamento de Geologia da UFRJ.

²³ O artigo denominado de: Conservação preventiva de monumentos pétreos: O caso dos capitéis da nova igreja dos jesuítas do morro do castelo, Rio de Janeiro, por: Barbara Lunardi, Catherine Gallois, Kátia Mansur, Roberto Ribeiro, Yanara Haas– foi desenvolvido no âmbito da bolsa de extensão oferecida pelo Museu da Geodiversidade, foi publicado na revista Genomos e apresentado no Simpósio Brasileiro de Caracterização e Conservação da Pedra em Congonhas – Minas Gerais. O artigo está disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11670>< Acesso em 25 de abril de 2021

de Janeiro. Um objeto de valor patrimonial inestimável²⁴, representante de um momento histórico específico, bem como despertava interesse científico, já que devido à sua materialidade, pedra calcária portuguesa, chamada de “Lioz”, apresenta demonstrações de fósseis, tornando-os assim um objeto de estudo para alunos e pesquisadores das áreas relativas.

Considerando a necessidade de salvaguardar os capitéis, já que tal bem patrimonial pode ser objeto de memória e fonte de informação de ciências como Geologia, Arquitetura, História e História da Arte, torna-se indispensável a utilização de ferramentas que demonstrem o seu estado de conservação, bem como uma documentação descritiva de suas características. Então, utilizar a Fotogrametria para gerar modelos 3D se tornou uma opção viável.

A metodologia utilizada, na época, baseou-se na coleta de imagens em 360° ao redor de cada capitel. Ao todo, dez peças foram registradas com mais de 500 fotos para, posteriormente, elaborar os modelos 3D, em *softwares* específicos, conforme apresentado nas ilustrações 6 e 7. As imagens e modelos gerados foram anexados à ficha técnica dos objetos e se tornaram fonte de informações documentais para o Museu da Geodiversidade, contribuindo assim para a pesquisa e preservação.



Ilustração 6- Capitéis no Museu da Geodiversidade/UFRJ.
Fonte: Catherine Gallois,2016.

²⁴ Os capitéis fazem parte da coleção do Museu Dom João VI, uma Instituição vinculada à Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e foram cedidos ao Museu da Geodiversidade em regime de comodato.



Ilustração 7- Modelagem 3D.
Elaboração: Barbara Lunardi, 2016

A escolha desta técnica foi baseada no custo-benefício que apresenta e reforçada por Remondino (2011, p.1105) em que "*(...) técnicas de modelagem baseadas em imagens, principalmente, a fotogrametria digital são, geralmente, utilizadas para o caso de pequenos objetos como, projetos com baixo orçamento.*"

3 O MUSEU DA INQUISIÇÃO

3.1 Aspectos históricos

O Museu da História da Inquisição, localizado em Belo Horizonte, Minas Gerais, é uma Instituição privada, sem fins lucrativos, cadastrada no Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), uma autarquia vinculada ao Ministério do Turismo, que visa promover o combate ao preconceito, ao ódio e à intolerância. Lutando por uma sociedade que respeite os direitos humanos e que promova a paz entre os povos.

É o primeiro Museu do Brasil a tratar deste tema. Foi inaugurado em 2012 ²⁵, tendo como fundador e presidente o Engenheiro Marcelo Miranda Guimarães, que

²⁵ O Museu mantém em sua página um manifesto a respeito do seu fundamento e propósitos na sociedade. Disponível em: <http://www.museudainquisicao.org.br/o-museu/proposito/>, acesso em 13 de maio de 2021

após ouvir de sua família que era descendente de cristãos-novos portugueses na infância, nutriu curiosidade pelo tema, tendo iniciado quando adulto suas pesquisas sobre o assunto no Arquivo Nacional Torre do Tombo, em Lisboa, Portugal. Desta forma, a primeira coleção, de caráter pessoal e base da exposição permanente, foi formada por objetos adquiridos em antiquários e leilões em Toledo e Madri, em Portugal e na Espanha. Ademais, houve doações de peças e a criação da Associação Brasileira dos Descendentes de Judeus da Inquisição (ABRADJIN), que mantém o Museu e reúne 1,5 mil associados.

Atualmente, em suas instalações a história é transmitida com maestria, contribuindo para o resgate da memória dos colonizadores chamados Cristãos-Novos, já que, segundo o manifesto da Instituição, essa parte da nossa história é omitida em livros didáticos e desconhecida da população. Em entrevista ao jornal Estado de Minas²⁶ em 8 de agosto de 2008, Marcelo Miranda Guimarães explica que:

O enfoque maior está na perseguição aos judeus e cristãos-novos (judeus convertidos ao cristianismo), representando 85% dos condenados durante a Inquisição luso-brasileira. Mas foram igualmente perseguidos e considerados hereges os alquimistas, feiticeiros, mágicos, bígamos, sacrílegos e bruxos. Trata-se de uma história pouco conhecida hoje e não presente nos livros didáticos e currículos escolares’.

A fim de que a história da inquisição luso-brasileira seja preservada e contada, o Museu utiliza, em exposição, painéis de gravuristas famosos como Francisco Goya (1746-1828), e Bernard Picardt (1673-1733), bem como livros do século XVI, objetos antigos e réplicas de equipamentos de tortura²⁷. Através da exibição de filmes e documentários sobre este capítulo da história, levantam questões a respeito das razões pelas quais existiu tamanha intolerância e crueldade e apontam para a construção de um futuro em que tais acontecimentos não sejam renovados.

O Museu da História da Inquisição do Brasil tem como objetivo cinco pontos principais: 1) disponibilização de informações para a sociedade de uma parte da história omitida; 2) utilização de seu patrimônio como recurso educacional; 3) conscientização e disponibilização de parte da história da Inquisição Íbero-Luso

²⁶ “Museu da História da Inquisição completa seis anos com lembranças para não se viver”. Disponível em: www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/08/18/interna_gerais,981112/museu-da-historia-da-inquisicao-completa-seis-anos-com-historias-para.shtml. Acesso em 13 de maio de 2021

²⁷ Alguns elementos do acervo podem ser visualizados no site da Instituição. <<http://www.museudainquisicao.org.br/o-museu/acervo/>>. Acesso em 13 de maio de 2021

brasileira; 4) oferecer fonte segura de pesquisa e estudo, através de recursos multimídia, livros, filmes, gravuras, textos, entre outros; 5) promover a visita de docentes e discentes, fomentando a pesquisa, crítica, investigação e interpretação dos fatos históricos e culturais.

3.2 O acervo

O acervo do Museu da Inquisição é composto por diversas materialidades, a começar por diversos painéis com fotos e textos, passando por gravuras de pintores renomados como Bernard Picart, Francisco Goya, H. Leconte, Hugo Herrera, entre outros. Além disso, as instalações possuem estantes que acondicionam livros antigos, documentos originais, objetos históricos. Uma das obras que merece destaque é o livro "O Tratado de pureza de sangue", datado de 1623, o mais antigo da coleção e consiste em um manual para inquisidores. Também fazem parte do acervo rolos de microfimes dos processos dos condenados, mais de 400 obras de autores renomados e 150 objetos de várias materialidades, como: cerâmica, metal, madeira, mistos. Entre objetos antigos e réplicas, o Museu conta a história de forma educativa e com caráter conscientizador.

3.3 Seleção das peças da coleção

Adentrando as instalações do Museu da Inquisição é perceptível a diversidade de materiais de importância histórica, por isso, foi solicitado que o Sr. Thiago Guimarães, atual diretor da instituição e à Sra. Margareth de Abreu, educadora e historiadora, definissem o critério de seleção dos objetos para a pesquisa, tendo em vista o conhecimento e a possibilidade de disponibilização de peças para o registro. Ao todo foram selecionadas cinco peças²⁸ para estudo, tendo em vista que a técnica da fotogrametria é baseada em uma representação 3D, considerou-se peças que poderiam favorecer a reconstrução pelos *softwares* utilizados.

A seleção foi composta por peças em alumínio, metal ou prata. Algumas são objetos representantes de celebrações judaicas, outras possuem função de guarda.

²⁸ A proposta inicial era trabalhar com 5 peças, porém devido à pandemia da COVID 19, não foi possível dar continuidade ao processo de registro de outras duas peças em função do fechamento temporário do museu.

São peças ornamentadas (à exceção de uma), de procedências diversas como: Jerusalém, em Israel, leste europeu e uma réplica de uma peça advinda de uma comunidade de Judeus na Itália. A datação varia entre século XV e XX.

OBJETO 1 - MEZUZÁ

O primeiro objeto escolhido pelo Museu, foi uma Mezuzá, apresentado na ilustração 8, originária de Jerusalém, século XIX. O objeto é um receptáculo de metal que contém um trecho da Torá, o livro sagrado dos Judeus. Dentro dele fica um pequeno pergaminho com um trecho das escrituras, que geralmente está escrito à mão: *‘E as escreverás nos portais de tua casa, e nos teus portões.’* (Deuteronômio 6:9), tendo como função ser um lembrete para todos os que entram e saem de um lar judaico, em alusão à presença de Deus. A Mezuzah é afixada no umbral das portas de cada cômodo da casa, através uma cerimônia de dedicação da casa, qualificando-a como uma morada judaica²⁹.



Ilustração 8 – Mezuzá, Museu da Inquisição.
Fonte: Lunardi, 2020.

OBJETO 2 - CÁLICE DE PRATA

O segundo objeto selecionado foi um cálice de prata, apresentado abaixo na ilustração 9, utilizado nas comemorações das festas bíblicas. Possui um corpo ornamentado com figuras detalhadas que demonstram momentos bíblicos. Este

²⁹ Informações sobre a utilização da Mezuzah dadas pela Congregação Judaica do Brasil. Disponível em: <https://www.cjb.org.br/tiferet/culto/tradicoes/15_mezuza.pdf> acesso: 06 de maio de 2021.

objeto é do início do século XX, segundo informações do Museu, e sua procedência está relacionada à comunidade judaica do Leste Europeu.



Ilustração 9- Cálice de prata, Museu da História da Inquisição.
Fonte: Lunardi, 2020.

OBJETO 3 - VELA KRIPTO

O terceiro objeto selecionado foi uma réplica de uma peça usada pelos Kripto-judeus³⁰ da Itália. Na sexta-feira, após o pôr do sol, o judeu celebra o Shabat, onde são acesas duas velas, uma para Israel e outra para as nações. Como não era possível acenderem as duas velas, devido à perseguição, o kripto-judeu utilizava a réplica, conforme as ilustrações 10 e 11, para fazer o culto, pois quando iluminada por baixo, esta peça projeta uma perfeita estrela de David, um símbolo para a comunidade.

³⁰ Criptojudaísmo é um termo que se refere aos judeus que praticam sua fé e costumes em segredo, devido à perseguição. Segundo Armando Silvestre, Doutor em História e Cultura em coluna para Infoescola. Disponível em: <https://www.infoescola.com/religiao/criptojudaismo/>. Acesso em 06 de maio de 2021.



Ilustração 10 - Vela Kripto Judeus.
Fonte: Lunardi, 2020.



Ilustração 11 - Vela com projeção de luz.
Fonte: Lunardi, 2020.

4 APLICAÇÃO E RESULTADOS DA FOTOGRAMETRIA NA DOCUMENTAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS DO ACERVO DO MUSEU DA INQUISIÇÃO

4.1 Metodologia

Segundo Yassuda (2009, p.105), a descrição de um objeto museológico ocorre em dois pontos: o objeto enquanto estrutura física e o objeto enquanto valor simbólico. Sendo o primeiro ponto relacionado as características morfológicas do objeto (aspectos intrínsecos), e o segundo é relacionado a razão de sua existência (aspectos extrínsecos). Mensch apud Ferrez (1998) menciona três dimensões: propriedades físicas, função e significado, história. Sendo as propriedades físicas os atributos intrínsecos; a função determina significado; e história aponta s atributos extrínsecos do objeto.

Entretanto, a documentação museológica não é feita de forma codificada como em bibliotecas e arquivos, já que a diversidade de um acervo museal apresenta outras demandas informacionais, que podem estar associadas às características de uma instituição privilegiando algumas informações em detrimento das outras.

A elaboração de uma ficha técnica, muitas vezes, necessita da participação de diversos profissionais, já que demanda de conhecimentos específicos inerentes ao acervo a ser documentado. Para o trabalho, a ficha foi desenvolvida pela autora, privilegiando aspectos visuais dos objetos, descrevendo-os através de uma inspeção visual e de fotos, além de possibilitar a verificação deles através do modelo digital 3D, conforme apresentado nas ilustrações 12 e 13. Para cada peça foi preenchida uma ficha que, posteriormente, foi digitalizada e anexamos no final do trabalho³¹.

³¹ No ANEXO 1: Ficha Mezuzá; no ANEXO 2: Ficha Cálice de prata; e no ANEXO 3: Ficha Vela.

IMAGENS E DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DIGITAIS 3D	
OBJETO: EQUIPAMENTO: DATA DAS FOTOS:	
DATA:	RESPONSÁVEL:

Ilustração 13 – Verso ficha técnica desenvolvida para o acervo.
Fonte: Lunardi, 2020.

4.2 Aplicação da técnica

Os objetos foram selecionados pelos representantes do Museu da Inquisição, tendo em vista alguns critérios como: nível de afetividade da comunidade com relação às peças; dimensão reduzida para facilitar o manuseio durante a captação das imagens; bom estado de conservação para serem transportados com maior segurança.³²

Para iniciar a prática da aplicação da técnica, também foram seguidas algumas recomendações de Blizard (2014, online), tais como: não escolher peças com grandes dimensões; com muito brilho ou transparência; frágeis ou com pouca textura em suas superfícies. O ideal é capturar uma grande quantidade de fotos de forma que a sobreposição delas dê a noção completa da peça inteira.

Ao todo foram selecionadas cinco peças, porém devido à pandemia da COVID 19, que impediu a presença no espaço do Museu, não foi possível dar continuidade ao processo de registro de duas peças restantes, então, deu-se prosseguimento ao trabalho com as três peças mencionadas: Mezuzá, Cálice de prata e Vela.

4.3 Captação das imagens

A tomada das imagens foi realizada no próprio Museu da História da Inquisição, em um cômodo com uma parede de fundo branco. Também utilizamos uma placa de MDF branca como fundo infinito para remover as possíveis irregularidades que a parede poderia causar nas imagens devido às imperfeições. O ambiente não recebia luz solar e era iluminado por luz artificial interna, desta forma, foi possível controlar as sombras. Mesmo assim, notou-se que a iluminação estava um pouco escura, sendo realizada a correção de cada uma das imagens através do *software Lightroom*³³.

Cabe lembrar que a técnica da digitalização pode ser desenvolvida de várias maneiras, não tendo um passo a passo fixo para isso. Fica a critério do executor

³²No trabalho iremos demonstrar a importância da digitalização 3D e as possibilidades de preservação através do registro. Não é foco, aqui, a restauração a partir da fotogrametria, o que se pretende realizar em trabalhos futuros.

³³*Software* licenciado pela autora, pertence à *Adobe Suite*, sendo amplamente utilizado para correções de fotografias.

pensar e planejar o trabalho de forma que fique adequado à condição de investimento no momento. No caso deste trabalho, foram utilizadas soluções economicamente possíveis, nas quais não foi necessário o investimento em equipamentos profissionais para chegar à melhor representação das imagens.

O método de captação das imagens foi o *walk around method*³⁴, no qual as fotos são tiradas em todos os ângulos ao redor do objeto, girando em torno dele. Foi necessário muitas tentativas, pois não possuíamos um tripé ou uma mesa giratória, desta forma, ao fotografar, as mãos precisavam estar bem firmes para que as fotos saíssem sem tremor, já que o posicionamento da câmera estava limitado ao alcance da fotógrafa. Em uma situação ideal, seria importante que esta etapa fosse feita com um tripé, em um estúdio de fotografia com rebatedores de luzes e outros aparatos tecnológicos, porém, aqui buscamos explorar as possibilidades disponíveis. Foram tiradas mais de 100 fotos para cada objeto com o intuito de captar, minuciosamente, todos os seus detalhes e ângulos, como exemplificamos algumas nas ilustrações 14, 15 e 16.



Ilustração 14 - Mezuzá - frente e detalhe.
Fonte:Lunardi, 2020.

³⁴ Método relacionado à movimentação do fotógrafo em relação ao objeto, no qual são tomadas fotos ao redor da peça.

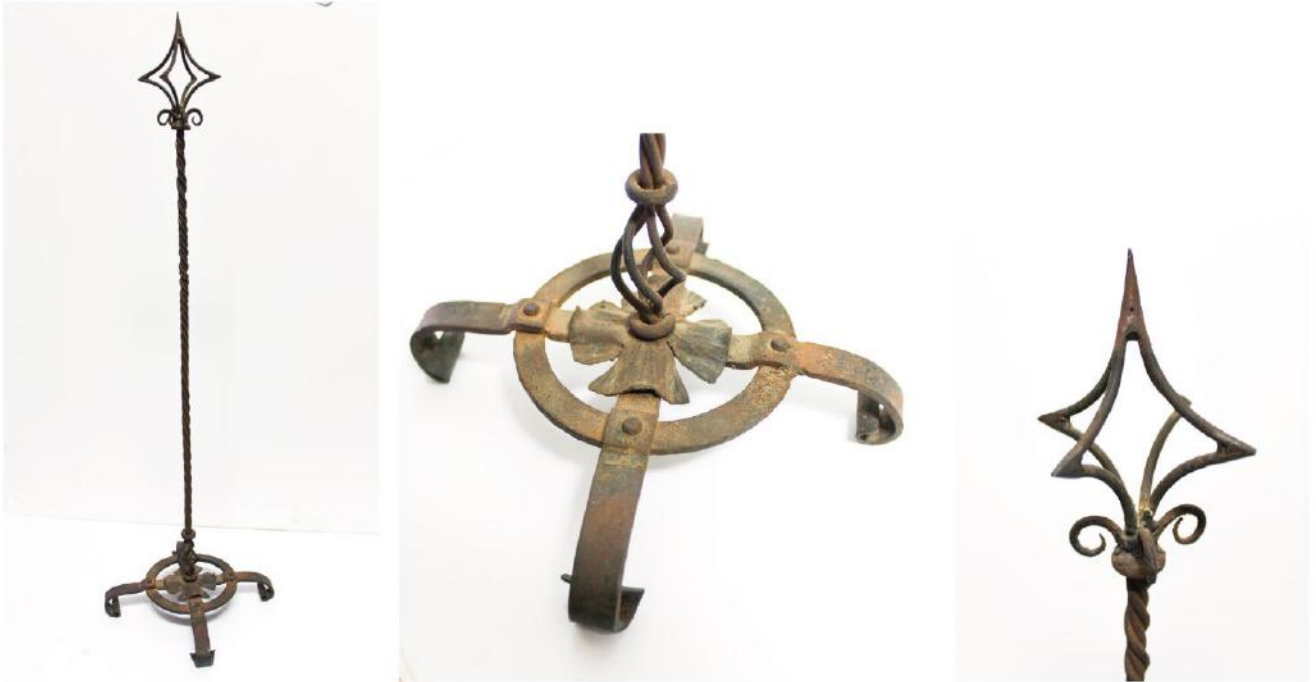


Ilustração 15 - Vela - frente e detalhes.
Fonte: Lunardi, 2020.



Ilustração 16 - Cálice de prata - frente e detalhes.
Fonte: Lunardi, 2020.

4.4 Equipamento utilizado e programas licenciados

Atualmente, a prática da fotogrametria pode ser realizada com uma diversidade de aparelhos, de câmeras profissionais até câmeras de aparelhos celulares. No trabalho, a captura fotográfica foi realizada com uma câmera semiprofissional Canon T3i Rebel, tendo uma lente Canon de 35mm f1.8. A câmera foi usada em modo manual, a sensibilidade ISO ficou entre 600 e 800, abertura de f/5 a f/10 e velocidade de 1/50s. As imagens foram tomadas com uma distância focal de 36mm, com dimensões de 5184x3456, em JPG, para otimizar o processo.



Ilustração 17 – Câmera utilizada e respectiva lente. Canon T3i Rebel.
Fonte: Canon

4.5 Tratamento das imagens

Os arquivos foram transferidos para um Notebook Acer Aspire 3, com placa Amd Ryzen 5, Radeon Graphics 8GB, sendo este um computador intermediário. Em seguida, as fotos foram separadas em pastas e tratadas através do *software Lightroom*, já que se notou que as imagens apresentavam algumas sombras devido à iluminação irregular do Museu, igualando assim a sua tonalidade. Dentre as imagens captadas, foram descartadas aquelas que não estavam no foco ou tremidas. Para finalizar, as imagens foram convertidas para PNG.



Ilustração 18- Antes e depois de tratamento de imagem no *software Lightroom*.
Fonte: Lunardi, 2020.

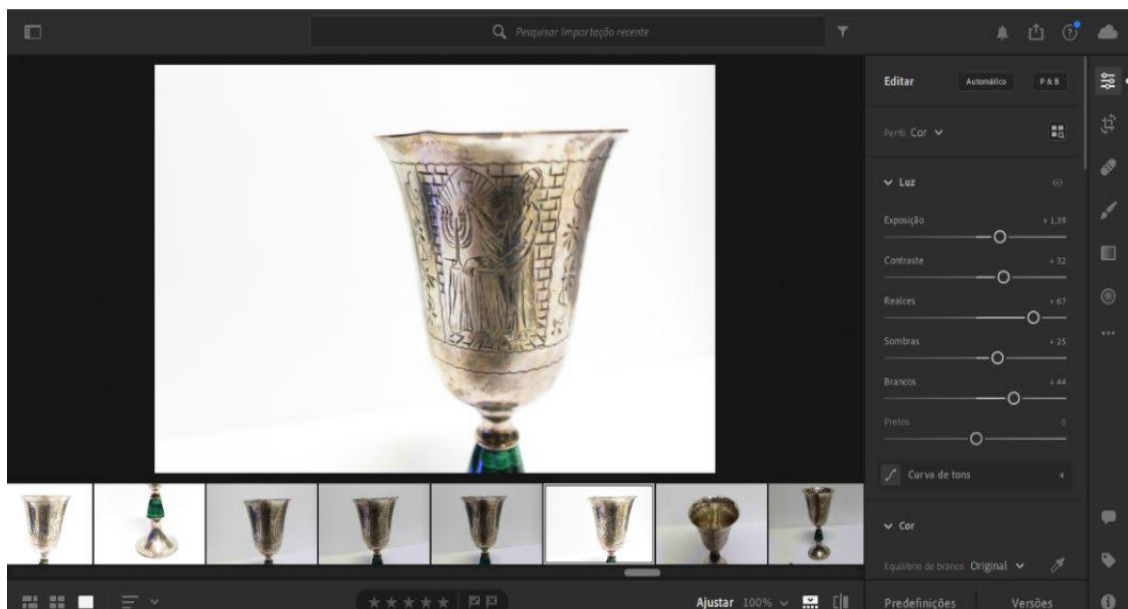


Ilustração 19- Controles gerais usados no *software Lightroom*.
Fonte: Lunardi, 2020.

4.6 Digitalização fotogramétrica

Existem diversos programas³⁵ e metodologias no mercado para se chegar ao produto da fotogrametria, ou seja, o modelo digitalizado 3D. Para a digitalização dos objetos do Museu da História da Inquisição foi escolhido o programa 3DF Zephyr³⁶, já que possui uma versão do programa gratuito e aberto à utilização do público, bem como possui uma interface de fácil utilização.

O *software* 3DF Zephyr é um programa de estrutura a partir do movimento (*structure-from-motion*), que é uma técnica de imagem que transforma estruturas bidimensionais advindas de imagens tiradas em múltiplos ângulos em estruturas tridimensionais (MADALI, 2020, online). Foi desenvolvido com uma interface de fácil uso, simplificando o processo para usuários novatos através de assistentes que auxiliam na escolha dos ajustes, entretanto, para usuários experientes também é possível que sejam feitos ajustes para otimização do trabalho. A principal vantagem deste *software* é a versão gratuita, a diferença em relação à versão paga é o limite de imagens que podem ser usadas para cada reconstituição, porém, como visto no trabalho é o suficiente para um resultado satisfatório.

Além das etapas, já citadas acima, para a obtenção de um modelo 3D são seguidas algumas etapas dentro do *software*. É possível visualizá-las à esquerda do painel, na ilustração 20, sendo: câmeras, *sparse point cloud*, *dense point cloud*, *meshes*, *textured meshes*.

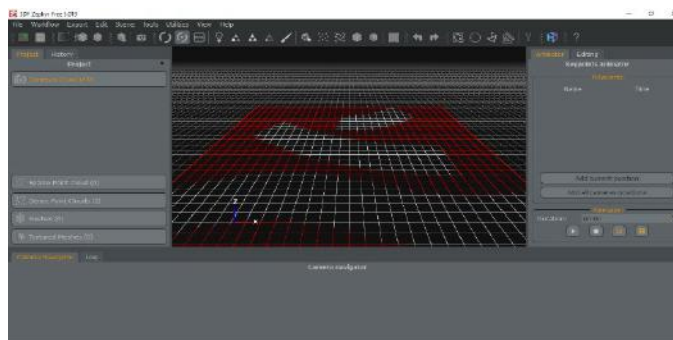


Ilustração 20- Interface do *software*.
Lunardi, 2021.

³⁵ Por exemplos os *softwares*: *Agisoft Photoscan*, *Meshroom*, *MicMac*, *Visual SFM*, entre outros, é possível consultar uma lista com todos os *softwares* para fotogrametria disponíveis no mercado, neste link: <https://all3dp.com/pt/1/melhor-software-fotogrametria-programa/>. Acesso em 09 de maio de 2021.

³⁶ Programa para reconstrução 3D que utiliza fotos. Disponível em: <https://www.3dflow.net/3df-zephyr-photogrammetry-software/>. Acesso em 09 de maio de 2021.

Ao iniciar um novo projeto, a primeira etapa é fazer uma seleção das melhores imagens, e então, o programa oferece a possibilidade de serem feitas alterações no modo “*advanced*”, que é utilizado por profissionais que queiram trabalhar com algoritmos distintos gerando resultados específicos. Já para o usuário comum, o programa 3DF Zephyr auxilia através de um assistente a seguir o fluxo do trabalho, por isso, nesta etapa foram utilizadas configurações gerais para todos os objetos.

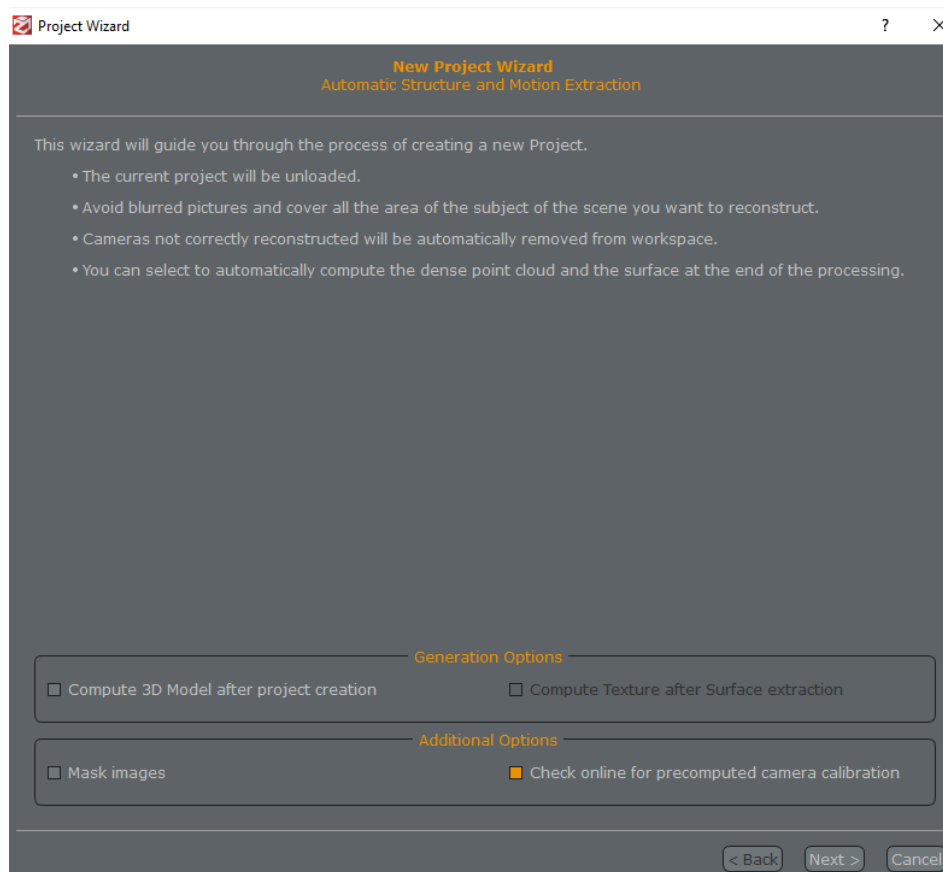


Ilustração 21- Assistente de novo projeto do programa 3DFZephyr.
Fonte: Lunardi, 2021.

Tendo finalizado esta etapa o próximo passo é exportar a nuvem de pontos para o *software MeshLab*³⁷ para limpar, editar e finalizar o trabalho, de forma que seja disponibilizado em uma plataforma de acesso para o Museu e para os visitantes. Para que esses modelos sejam acessíveis, é possível utilizar o *website*

³⁷ É um programa para processamento de malha 3D, gratuito. Disponível em: <https://www.meshlab.net/>. Acesso em 09 de maio de 2021

*Sketchfab*³⁸, para isso, os arquivos devem ser compactados com os formatos requeridos e enviados à plataforma do site. Também é necessário que haja uma disponibilização de informações básicas sobre os objetos, tendo uma descrição e categoria, a qual foi escolhida como sendo "Patrimônio Cultural e História", bem como a seleção de *tags* para que os produtos sejam descritos e possam ser encontrados em mecanismos de busca.

É importante salientar que esta etapa é uma sugestão ao Museu, já que a assinatura deste *website* é paga. Para este trabalho foi criada uma conta da autora para simular como seria essa galeria virtual onde os modelos 3D podem ser disponibilizados a todos.

4.6.1 Mezuzá

A Mezuzá é um objeto de aproximadamente 12 cm e possui uma superfície ornamentada com diversos detalhes. Um aspecto importante é que possui uma estrutura vazada, o que torna o processo de digitalização mais delicado. Nesses casos, o ideal é que o objeto seja fotografado sempre em cima da mesma superfície, o que, no nosso caso, foi uma placa de MDF branca.

Foram tiradas 114 fotos da Mezuzá, sendo que 10 fotos foram descartadas devido à erros de foco, pois poderiam gerar algum erro na reconstrução. Foram utilizadas apenas 50 fotos para a reconstrução através do *software* 3DF Zephyr, conforme a ilustração 22.

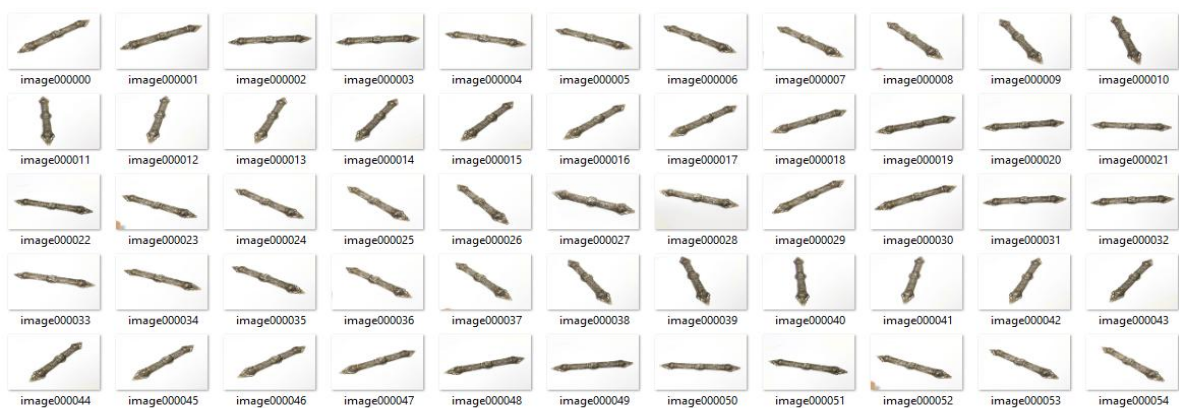


Ilustração 22- Capturas do objeto em diversos ângulos.
Fonte: Lunardi,2021.

³⁸O ideal é que seja criada uma conta somente para a Instituição, entretanto, no caso do trabalho, a modelagem 3D está disponível no perfil da autora, tendo somente a opção de disponibilizar um objeto gratuitamente.

O *software* trabalha com algoritmos que detectam pontos semelhantes nas imagens que são selecionadas, desta forma, é possível detectar características semelhantes em várias delas. O resultado é uma nuvem de pontos correspondentes que foi feita com as sobreposições dessas imagens, como na ilustração 23. Após esta etapa, o próprio *software* segue para os próximos passos, tornando esta nuvem de pontos mais densa, aplicando texturas, cores encontradas e finalizando o projeto com o modelo digital 3D.

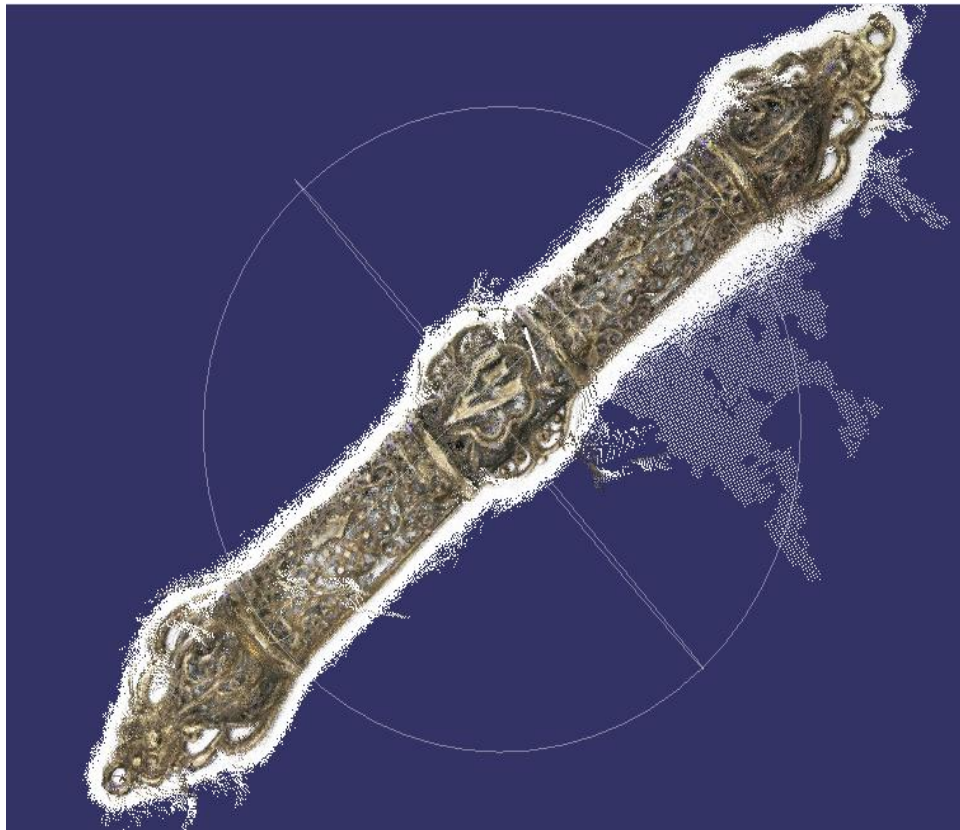


Ilustração 23 - Nuvem de pontos.
Fonte: Lunardi, 2021.

Assim é alcançado um aspecto correspondente ao objeto real, de forma que não ocorra deformações da imagem. Porém, notoriamente, o programa reproduziu ao redor da Mezuza uma nuvem de pontos extras, que ao ser densificada resultou em um objeto estranho ao redor do objeto. Sendo assim, o ideal é limpar o entorno, excluindo as partes que resultaram nesta “anomalia”, como aparece na ilustração 24

Para que a limpeza da nuvem fosse efetuada, o arquivo foi salvo em extensão *ply*³⁹ e importado para o *software* Meshlab como mostra a ilustração 25. Através dele, todo material extra de cor branca em volta da digitalização foi removido manualmente.



Ilustração 24- Anomalias a serem removidas.
Fonte: Lunardi, 2021.

O resultado da digitalização 3D da Mezuzá através da técnica da fotogrametria digital levou alguns dias para ser feita e teve um resultado satisfatório, apesar de sua complexidade ornamental, apresentando algumas alterações fotorrealísticas em uma de suas extremidades, o que não comprometeu a leitura e apresentação da obra, conforme a ilustração 26.

³⁹ O formato PLY é um arquivo de imagem 3D, ideal para armazenar dados 3D simples.

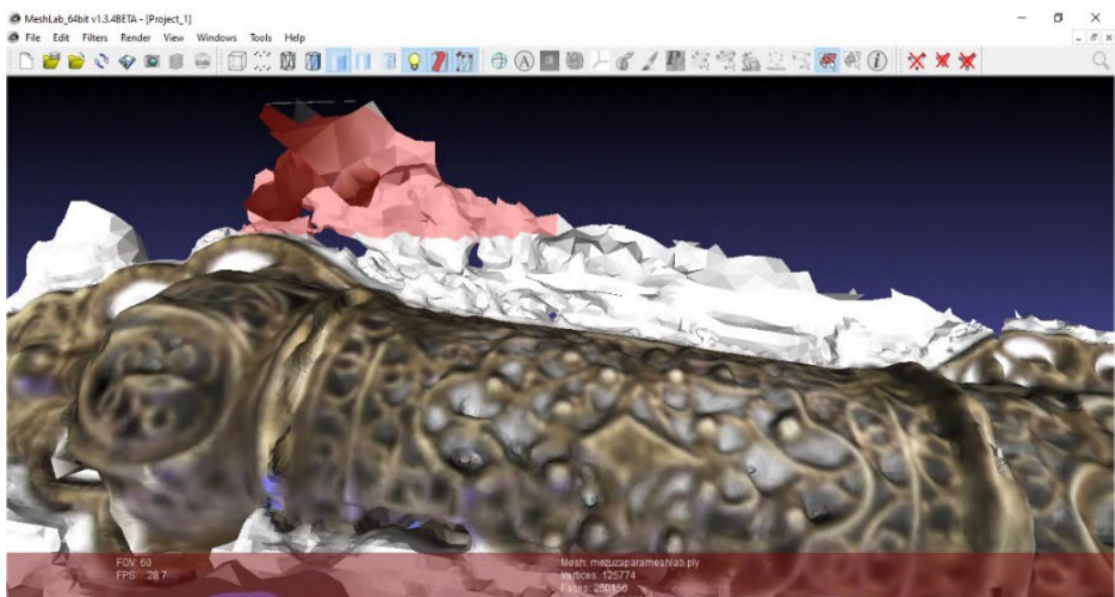


Ilustração 25- Remoção de material extra através do *software* Meshlab.
Fonte: Lunardi, 2021



Ilustração 26- Resultado final da digitalização 3D, Mezuza.
Fonte: Lunardi, 2021.

4.6.2 Cálice de prata

O cálice de prata possui aproximadamente 18cm de altura e é semelhante à Mezuzá, possui uma superfície detalhada com ilustrações repletas de arabescos e simbolismos, entretanto, essas marcações não são vazadas, mas foram feitas em baixo relevo na superfície do corpo.

O objeto foi fotografado em cima de uma placa de MDF branca, sendo colocado um fundo branco de papel na parede, para suavizar a iluminação. Foram tiradas aproximadamente 100 fotos, sendo que todas possuem informações legíveis do material, mas foram selecionadas 50 imagens para a etapa de digitalização.

A reconstrução do Cálice foi feita no *software* 3DZaphyr, que opera com a criação da nuvem de pontos feita com as sobreposições de imagens, densificação da nuvem e aplicação da textura. Semelhantemente, a limpeza do material extra foi feita através do *software* Meshlab e finalizado no formato *ply*. Todas as etapas podem ser percebidas nas ilustrações 27, 28 e 29.

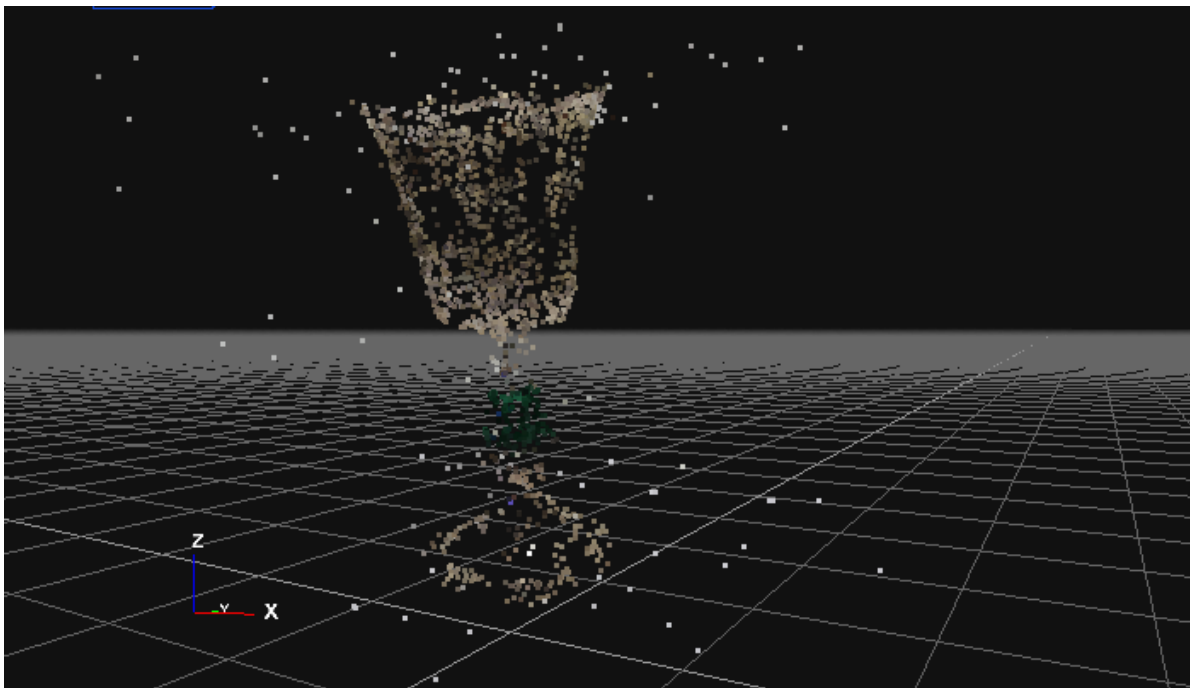


Ilustração 27 – Nuvem de pontos, Cálice de prata.
Fonte: Lunardi, 2021

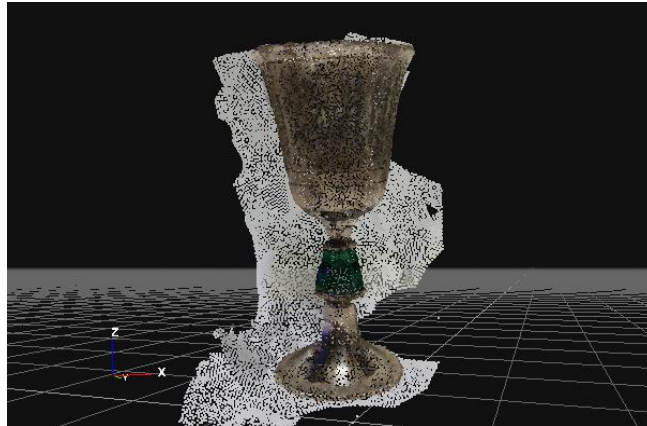


Ilustração 28 – Densificação da nuvem de pontos.
Fonte: Lunardi, 2021



Ilustração 29 – Material extra a ser removido.
Fonte: Lunardi, 2021



Ilustração 30- Modelo digital 3D, cálice de prata.
Fonte: Lunardi, 2021

O resultado da digitalização 3D do cálice de prata através da técnica da fotogrametria digital levou alguns dias para ser feito, apresentando algumas dificuldades no processamento do *software* devido ao grau de detalhamento da peça. Apesar disso, obtivemos um resultado satisfatório, apresentando algumas alterações na base do cálice, que não comprometeu a leitura e apresentação da obra, como pode ser visualizado na ilustração 30.

4.6.3 Vela

A vela é um objeto de aproximadamente 1 metro, possui um corpo cilíndrico bem fino, o que dificultou o reconhecimento das imagens pelo *software*, gerando sombreamentos.

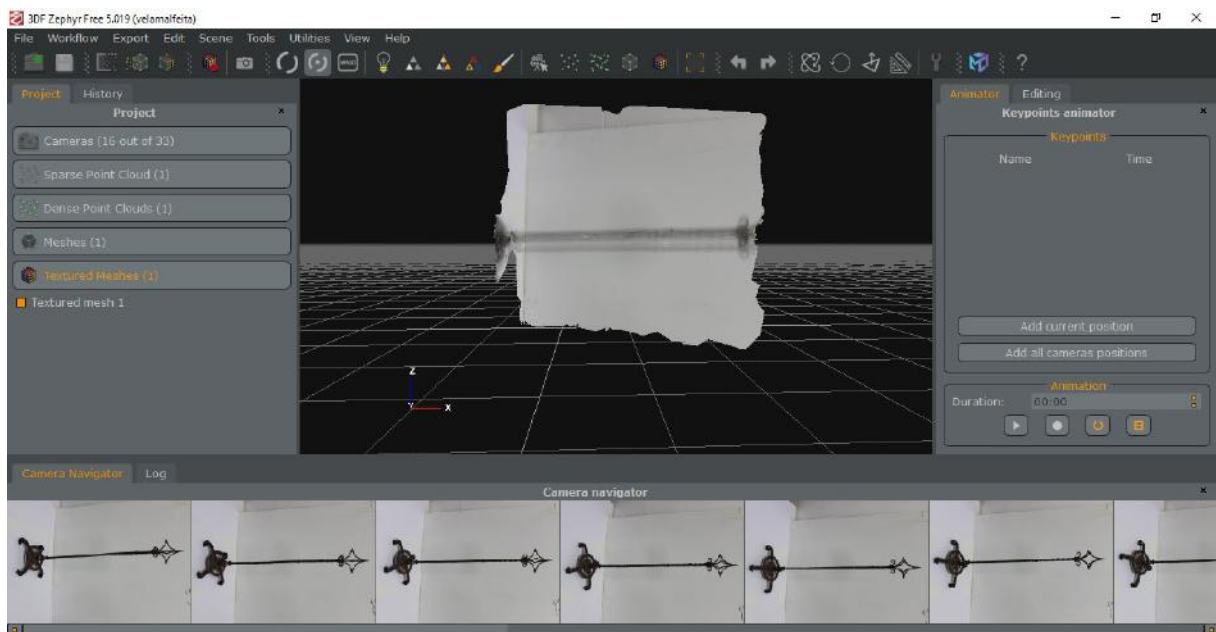


Ilustração 31 – Reconstrução digital vela.
Fonte: Lunardi, 2021

O objeto foi fotografado em cima de uma placa de MDF branca, sendo colocado um fundo branco, para suavizar a iluminação. Foram tiradas aproximadamente 100 fotos, e selecionadas 50 imagens para a etapa de digitalização, porém, observou-se que o *software* não reagiu bem às partes mais estreitas do objeto, gerando distorções no modelo digital, como nota-se na ilustração 31.

Em uma segunda tentativa, foi possível reconstruir a base do objeto de forma satisfatória, utilizando os mesmos caminhos dentro do *software* que foram utilizados para os outros objetos como se observa nas ilustrações 32 e 33.



Ilustração 32 – Reconstrução digital base da vela.
Fonte: Lunardi, 2021

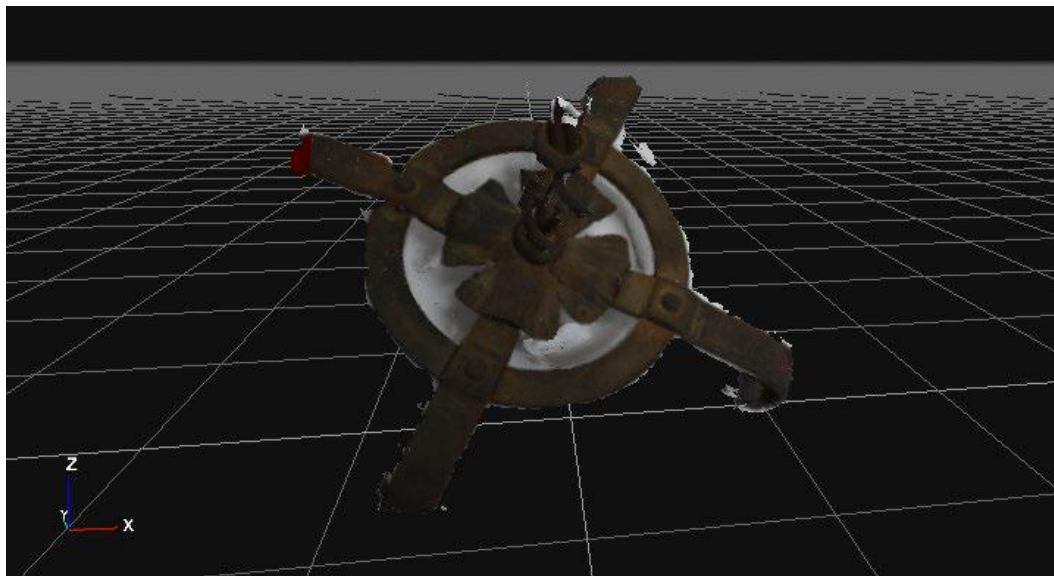


Ilustração 33 – Processo de reconstrução digital base da vela.
Fonte: Lunardi, 2021

O resultado da digitalização 3D da vela através da técnica da fotogrametria digital levou alguns dias para ser feito, apresentando diversas dificuldades no processamento do *software* devido ao formato da peça. O resultado obtido foi insatisfatório, já que apresentou muitos sombreamentos. A problemática desta reconstrução seria resolvida caso houvesse uma nova oportunidade para que outras fotos fossem tomadas, porém devido às medidas restritivas no Estado de Minas

Gerais, em vigor durante esta elaboração⁴⁰, não foi possível remarcar uma visita ao Museu da História da Inquisição.

Esta reconstrução digital demonstra que a fotogrametria é uma técnica que pode eventualmente precisar ser refeita, reconsiderando o entorno, as dimensões dos objetos e as imagens tomadas.

4.7 Resultados e discussão

O desenvolvimento deste trabalho passou por diversos desafios, principalmente devido às medidas restritivas impostas pela pandemia. Entretanto, apesar das circunstâncias, os resultados alcançados foram satisfatórios.

Após esta pesquisa, o Museu da História da Inquisição poderá acrescentar os modelos 3D em sua documentação interna para preservação, além de disponibilizar o arquivo no *site* do Museu para visualização de todos. Os arquivos foram disponibilizados para o Museu, em formato *ply*, bem como uma explicação a respeito do seu uso.

Como parte da metodologia proposta, foi criada uma página de exposição *online*, para o modelo digital 3D do objeto Mezuzá, para demonstrar a aplicabilidade do projeto no ambiente virtual. Através do *Sketchfab*⁴¹ é possível interagir com o objeto e visualizá-lo em todos os ângulos. A plataforma não é gratuita para mais de um modelo inserido, desta forma, foi possível inserir somente um objeto.

⁴⁰ No dia 12 de março de 2021 foi solicitado por *e-mail* uma nova visita, com a finalidade de reajustar detalhes, porém o Museu se encontrava de portas fechadas devido às orientações da prefeitura. Não retornando o contato para um novo agendamento.

⁴¹ Visualização disponível em: <https://sketchfab.com/3d-models/mezuzza-museu-da-historia-da-inquisicao-d0c485c146414086848619801644d849> Acesso em 13 de junho de 2021.

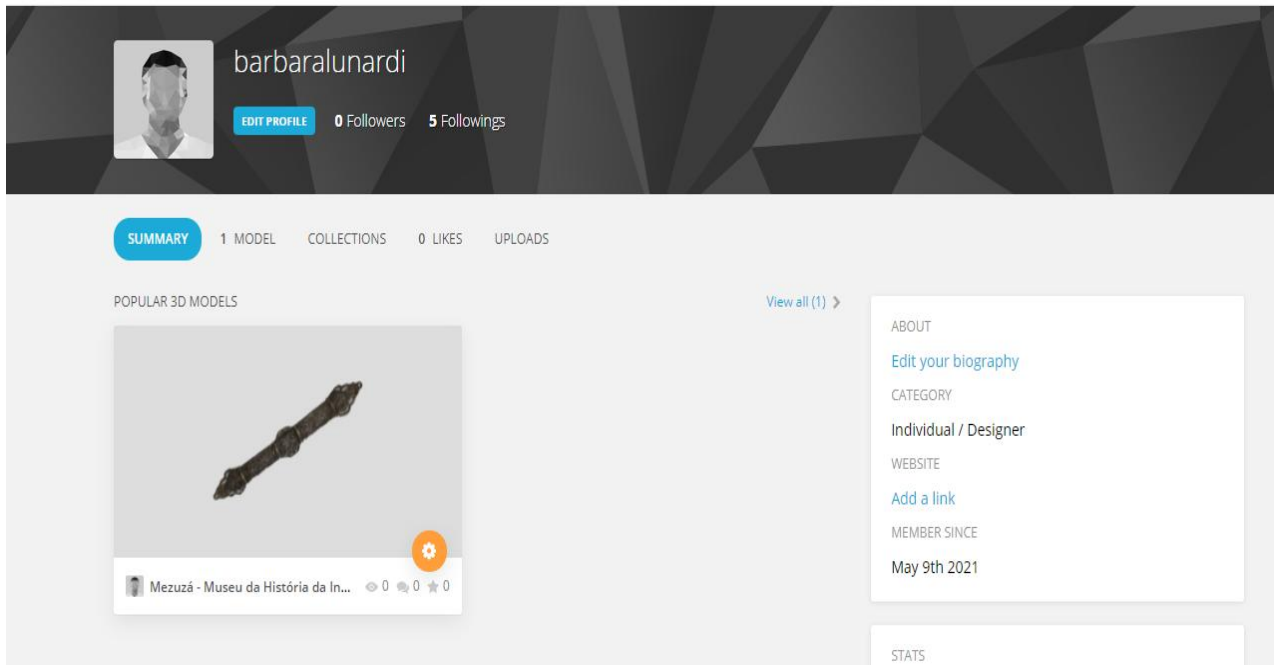


Ilustração 34 – Página da autora criada para visualização do modelo 3D.
Fonte: Lunardi, 2021

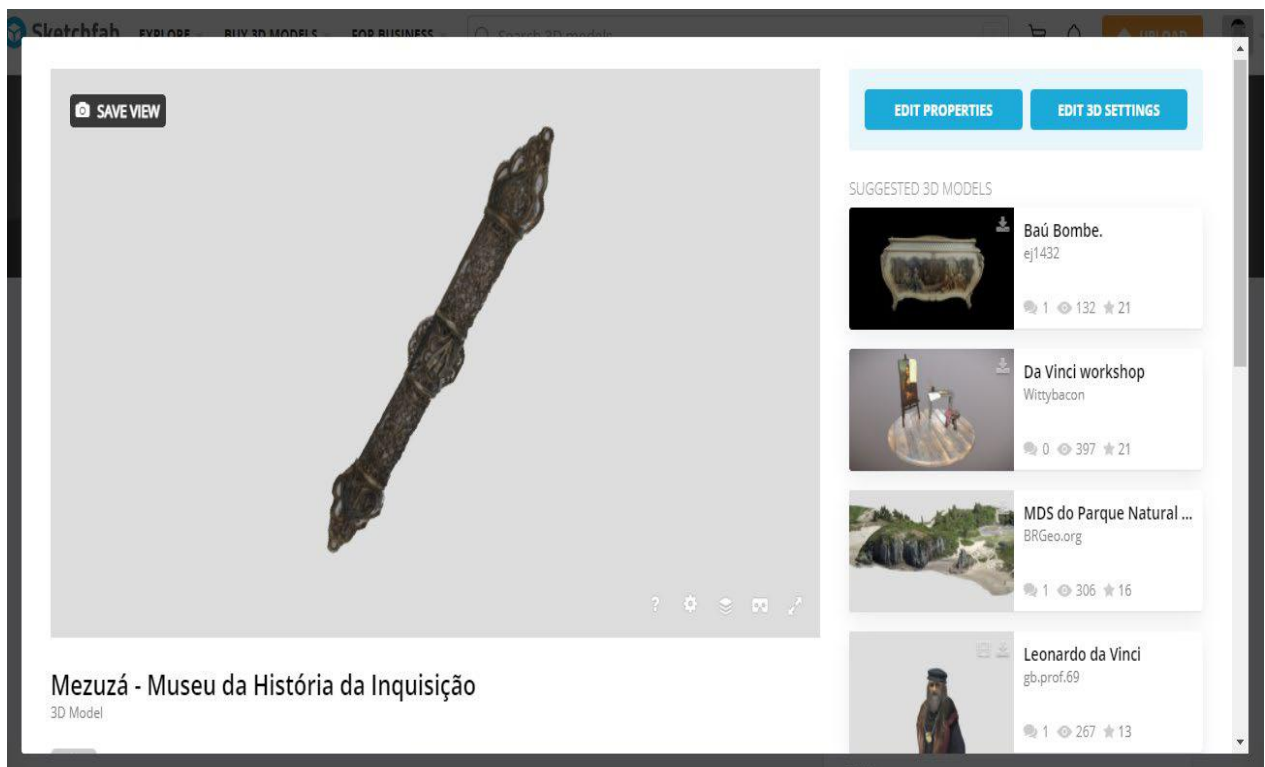


Ilustração 35 – Página de visualização do modelo digital 3D.
Fonte: Sketchfab, Lunardi, 2021

As principais vantagens apresentadas no desenvolvimento de modelos digitais 3D estão no fato de haver múltiplas aplicações dentro das esferas de uma instituição, desde a documentação enriquecendo a descrição do objeto até a possibilidade de visualizar o objeto em três dimensões. Além disso, é possível também utilizar a técnica para a elaboração de amostras virtuais em *sites* de museus, como foi demonstrado no projeto Rekrei, aumentando a visibilidade do acervo e acesso à pesquisa.

É importante um planejamento institucional para estabelecer critérios para aplicabilidade da técnica da fotogrametria a partir da avaliação da equipe de conservadores-restauradores somando as condições financeiras para aquisição e/ou adequação dos equipamentos e *softwares*, pois mesmo que seja um investimento relativamente baixo, é preciso considerar as atualizações do sistema, compra da câmera ou *smartphone*, pontos de iluminação, entre outros. É válido lembrar que quanto melhor o equipamento, melhor será o modelo digital desenvolvido. E para que a técnica seja executada é necessário também um profissional capacitado na área de documentação e automação, para que as práticas básicas sejam compreendidas, como fotografia, manipulação das imagens e dos *softwares*.

Outro ponto que deve entrar no planejamento museológico é a quantidade de peças a serem fotografadas. O ideal é aplicar a técnica da fotogrametria em todas as peças, mas para grandes acervos é necessário um planejamento maior e em etapas, além de investimentos em um computador que tenha uma grande capacidade de execução. Notou-se nesse trabalho, que o equipamento, após muitas tentativas apresentou dificuldades para concluir algumas etapas devido à alta demanda gerada para o sistema do computador. Isso exige recursos financeiros, além de uma assistência regular para a manutenção dos equipamentos.

Os benefícios da elaboração de modelos digitais 3D são muitos, mediante a simplicidade da técnica e por não ser evasiva. Para a conservação-restauração, pode se tornar uma ferramenta aliada, possibilitando um registro mais detalhado e preciso do estado de conservação e assim um maior controle dos danos com o comparativo das alterações ocorridas em função das variáveis que surgem com o tempo, além de atuar na recuperação de bens roubados e detecção de falsificações.

Assim quanto mais informações puderem ser anexadas na documentação, maiores condições de preservação e de respeito à leitura do objeto serão possíveis, além de outros aspectos, como aponta Sehn (2010, p.65), "(...) onde o espaço e

questões intangíveis como: movimento, luz, e outros, necessitam de novos campos de captura". Nesses outros aspectos, a técnica da fotogrametria pode auxiliar na confecção de embalagem, na elaboração de elementos expográficos para a peça como também oferecer o recurso de criação de réplicas ou molde para partes faltantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No princípio do trabalho foi abordado a respeito das funções museais que estão descritas em leis e estatutos, ressaltando a conservação e preservação do seu acervo. Dentre as inúmeras medidas que podem ser tomadas para potencializar essas funções, destacou-se a documentação museológica como uma área interdisciplinar e aberta as possibilidades de aplicação de áreas como Ciência da Informação e Informática, entre outras. Esta articulação entre tecnologia digital e humanidades gera inúmeras possibilidades, inclusive a utilização da técnica da fotogrametria aplicada à objetos patrimoniais.

O trabalho se desenvolveu de forma a demonstrar o papel do museu ao contextualizar onde esta técnica pode ser inserida dentro do plano museológico, passando por questões relevantes como: quando a fotogrametria começou a ser inserida nesse universo e de que forma profissionais e instituições acolheram essa inserção.

Verificou-se, durante a prática deste trabalho, que com um equipamento semiprofissional é possível digitalizar peças museológicas, utilizando-as em medidas de conservação e disponibilizando-as para visualização e compartilhamento, bem como inúmeros outros benefícios.

Considera-se que a fotogrametria aplicada à conservação neste trabalho, gerou um objeto digital que poder ser reutilizado infinitamente, contribuindo de forma interdisciplinar. Vale ressaltar que, de forma muito positiva, é possível perceber que ações assim já executadas por grandes museus pelo mundo, não parecem estar tão distantes de serem executadas dentro da realidade de um museu menor, em nosso país, como ocorreu com a demonstração da aplicação da fotogrametria em alguns objetos do Museu da História da Inquisição.

REFERÊNCIAS

ABRACOR. Associação Brasileira de Conservadores-Restauradores de Bens Culturais. **Terminologia para definir a conservação do patrimônio cultural tangível**. Boletim eletrônico da ABRACOR: n.1, jun.2010.

A INQUISIÇÃO NO BRASIL. Disponível em: <<http://www.museudainquisicao.org.br/historia/a-inquisicao-no-brasil/>> Acesso em: 10 de novembro de 2020.

ALARCÃO, Catarina. **Prevenir para preservar o patrimônio museológico**. Revista do Museu Municipal de Faro. 2007.

ALBERTZ, Jörg; WIEDEMANN, Albert. **Acquisition of CAD Data from Existing Buildings by Photogrammetry**. *Proceedings. 6th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*. Berlim: Rotterdam & Brookfield. 1995.

ALENCASTRO, Yvana Oliveira; DANTAS, Paulo Victor de Farias; SILVA, Fábio Pinto; et al. **Ferramentas de digitalização 3D faça-você-mesmo na preservação do patrimônio cultural**. INTERAÇÕES, Campo Grande, MS, v. 20, n. 2, p. 435-448, abr./jun. 2019

ÁLVARES, P. M. F. **Fotogrametria digital e risco de incêndio em sítios históricos : possibilidades de aplicação**. 2009. 99 f. Dissertação em Ciências da Engenharia Civil - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

BARCELÓ, Juan A. **Visualizing what might be: An Introduction to Virtual Reality Techniques in Archaeology**. In: BARCELÓ, J. A.; SANDERS, D. H.; FORTE, M. *Virtual Reality in Archaeology. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*. Barcelona: [s.n.], 2000.

BASTIAN, Andrea. **Métodos e técnicas de baixo de custo para levantamento métrico de sítios históricos**. Universidade Federal da Bahia. Programa de pós graduação em Arquitetura e Urbanismo. Salvador, 2015.

BLIZARD, Brandon. **The art of Photogrammetry: how to take your photos**. Tested, 2014. Disponível em: <https://www.tested.com/makig/>?. Acesso em 11 de outubro de 2021.

BOSQUILIA, Raoni W. D. **Conceitos e Classificação da Fotogrametria: fotogrametria e fotointerpretação**. Disponível em: <https://cutt.ly/zvZjq8a>. Acesso em 20 de março de 2021.

BOTALLO, Marilúcia. **Documentação e Conservação de acervos museológicos**. São Paulo, 2010.

CAIN, Abigail. **How Crowdsourcing Brought an ISIS-Destroyed Museum Back to Life**. *Artsy*, 2016. Disponível em: <https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-how-crowdsourcing-brought-an-isis-destroyed-museum-back-to-life>. Acesso em 22 de março de 2021.

CÂNDIDO, Manuelina Maria Duarte. **Orientações para gestão e planejamento de museus. Coleção Estudos Museológicos**, v.3). Florianópolis: FCC, 2014. Disponível em: <https://www.promemoria.saocarlos.sp.gov.br/acervo-files/legislacao/orientacoes-gestao-planejamento-museus.pdf>. Acesso em 12 de janeiro de 2021.

CARTA DE CRACÓVIA. **Princípios para a conservação e o restauro do patrimônio construído**. 2000. Cracóvia. Polónia. 26 de Outubro de 2000. Disponível em: <https://patrimonio.santarem.pt/imagens/3/cartadecracovia2000.pdf>. Acesso em 11 de junho de 2021

CARTA DE VENEZA. **II Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos dos Monumentos Históricos – ICOMOS – Conselho Internacional de Monumentos e Sítios Históricos**. 1964 Disponível em: <portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf>. Acesso em 11 de junho de 2021.

CARTA DE LONDRES. **Para a visualização computadorizada do patrimônio cultural**. 2009. Disponível em: londoncharter.org/fileadmin/templates/main/docs/london_charter_2_1_pt.pdf . Acesso em 11 de junho de 2021.

CARTA DE ENAME. **Para la interpretación de lugares pertenecientes al patrimonio cultural**. 2004. Disponível em: www.artifexbalear.org/car_res3.htm Acesso em 11 de junho de 2021.

CARVALHO, Cláudia S. Rodrigues; GUTHS, Saulo. **Conservação preventiva: Ambientes próprios para coleções**. MAST Colloquia - Volume 9, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2007

CAVALCANTI, Marina Russell Brandão. **Patrimônio virtual: a reconstrução em 3D e a preservação do patrimônio cultural**. 164 fls. Dissertação (Mestrado em Preservação do Patrimônio Cultural) - IPHAN, Rio de Janeiro, 2019

CHAGAS, Mário de Souza. **Um novo (velho) conceito de Museu**. Gui Est. Sot, Recife, v. 1 n. 2. p. 183-192, /tiL/dez. Recife. Disponível em: www.triscele.com.br/triscele/o-que-e-um-museu. Acesso em 11 de fevereiro de 2021.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). Disponível em: www.icom.org.br. Acesso em: 10 de fevereiro de 2021

CUPERSHMID, Ana Regina; MOTA, Paula Pontes; MOREIRA, Lorena Claudia de Souza; ET AL. **123DMOAI: Realidade Aumentada a partir de fotogrametria digital**. UNICAMP, Brasil. 2017 .Disponível em: ruschel@fec.unicamp.br

DENARD, Hugh. **Carta de Londres para a visualização computadorizada do patrimônio cultural**. Londres: King's College London, 2006

DUARTE CÂNDIDO, Manuelina Maria. **Projeto Museu da Cidade de Parambu: Implantação de um Processo**. Brasil, 2008. Disponível em: http://www.unisantos.br/pos/revistapatrimonio/images/artigos/Artigo1_AbrMaiJun08.pdf. Acesso em 10/02/2021

FERREZ, Helena. **Documentação museológica: teoria para uma boa prática**. 2013. Disponível em: http://www.nucleodepesquisadosexvotos.org/uploads/4/4/8/9/4489229/ferrez_h_d._documentao_museologica._teoria Acesso em 05/01/2021.

FRONER, Yacy-Ara; SOUZA, Luiz Antônio. **Preservação de bens patrimoniais: conceitos e critérios**. Belo Horizonte: Escola de Belas Artes, UFMG, 2008.

GUEDES, Carolina Machado. **Tecnologias de processamento fotogramétrico e restauro digital como ferramentas de preservação e conservação do patrimônio arqueológico: Um estudo de caso do contexto brasileiro**. IV Seminário de Preservação de Patrimônio Arqueológico. 2016

GUERREIRO, Dalia. **Museologia e as Tecnologias Digitais: dispositivos para a documentação e comunicação dos patrimônios**. Museologia e Interdisciplinaridade. vol.9, número especial/ Dez. de 2020. Disponível em: DOI 10.26512/museologia.v9iEspecial.32018.

GUIMARÃES, Nanci Gonçalves Ribeiro. **Prevenção de acervos bibliográficos contra os agentes deteriorantes**. Rev. Biociên., Taubaté, v.13, n.1-2, p.36-45, jan/jun. 2007.

GUTHS, Saulo; CARVALHO, Cláudia S. Rodrigues. **Conservação preventiva: ambientes próprios para coleções**. MAST Colloquia - Volume 9, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2007.

ICOM-CC. 2008a. **Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage**. Disponível em: www.icom-cc.org/54/document/icom-cc-resolution-terminology-english/?id=744#.Vs3pWJwrLIU. Acesso em 01 de agosto de 2021

LUNARDI, Bárbara; GALLOIS, Catherine; MANSUR, Kátia; RIBEIRO, Roberto; HAAS, Yanara. **Conservação preventiva de monumentos pétreos: o caso dos capitéis da nova igreja dos jesuítas do morro do castelo, Rio de Janeiro**. Revista Genomos. Simpósio Brasileiro de Caracterização e Conservação da Pedra, em Congonhas, Minas Gerais., 2016.

MACË, Federico e ALFONSO, Eduardo. La Sabiduria Pitagórica. México, Editorial Orion, 1974, p. 20.CDU 069.01

MACHADO, Bruna Pereira. **A importância do diagnóstico de conservação para nortear as ações de preservação em arquivos, bibliotecas e museus**. Monografia: Graduação em Biblioteconomia. Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, 2015.

MADALI, Nabil. **Structure from Motion: Stereo vision, triangulation, feature correspondence visual SLAM**. Towards Data Science, Julho – 2020. Disponível em: <<https://towardsdatascience.com/structure-from-motion-311c0cb50e8d>> Disponível em: 11 de junho de 2021.

MARTINS, Mariah. **Preservar, restaurar e conservar, inter, multi e transdisciplinarmente**. Scientiarum Historia VII . 2014 . ISSN 2176-1248

MEIRELLES, Heloisa Maria Pinheiro. **Diretrizes em conservação de acervos museológicos**. Documentação e Conservação de Acervos Museológicos, Diretrizes. Governo do Estado de São Paulo, ACAM Portinari. São Paulo, Brodowski, Junho, 2010.

MELLO, E.T.O.; **O mercado brasileiro para os sensores imageadores digitais orbitais**, Dissertação. Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, UFSC:Florianópolis, 2002.

MENSCH, Peter Van. **O objeto de estudo da museologia**. Rio de Janeiro: UNIRIO/UGF, 1994. 22 p. (Pretextos museológicos, 1)

MUSEU DA HISTÓRIA DA INQUISIÇÃO É INAUGURADO EM BELO HORIZONTE.

G1 Globo, 28 de Agosto de 2012. Seção Minas Gerais. Disponível em: g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2012/08/museu-da-historia-da-inquisicao-e-inaugurado-em-belo-horizonte.html. Acesso em: 03 de março de 2021.

MUSEU . Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2021. Disponível em: enciclopedia.itaucultural.org.br/termo3807/museu. Acesso em: 10 de Fev. 2021.

OLIVEIRA, Mário de Mendonça. **A Documentação como ferramenta de preservação da memória Cadastro, Fotografia, Fotogrametria e Arqueologia.** Brasília, DF: IPHAN / Programa Monumenta, 2008. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec7_DocumentacaoComoFerramenta_m\(2\).pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec7_DocumentacaoComoFerramenta_m(2).pdf). Acesso em 23 de dezembro de 2021.

PAVLIDIS, G. et al. **Methods for 3D digitization of Cultural Heritage.** *Journal of Cultural Heritage*, v. 8, n. 1, trimestral, p. 93-9, 2007.

PADILHA, Renata Cardozo. **Documentação museológica e gestão de acervo.** Florianópolis, Santa Catarina, 2015.

PINHEIRO, Ana Cristina Lucio; DEUSIMARIA, Dantas Pereira; CARNEIRO, Gracione Batista. **A importância do museu para a preservação da memória cultural: Uma análise no Memorial Padre Cícero em Juazeiro Do Norte.** Comunicação Oral apresentada ao GT 03– Centro de informação como instrumento de propagação social. Universidade Federal do Ceará- Campus Cariri. 2018.

PROPÓSITO SOCIAL DO MUSEU. Disponível em: museudainquisicao.org.br/o-museu/proposito. Acesso em: 10 de novembro de 2020

REMONDINO, Fabio. **Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning.** *Remote Sens*, n. 3, p. 1104-1138, 2011.

ROBREDO, Jaime. **Informação e transformação.** Brasília, DF. Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1984, 98p.

SEHN, Magali M. **A preservação de “instalações de arte” com ênfase no contexto brasileiro: discussões teóricas e metodológicas.** 2010. 236 p. Tese

(Doutorado em Artes Visuais) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SILVA, Camila Medeiros; GONÇALVES, Cássia et al. **Medidas de Segurança para preservação e conservação de acervo: Relatos de Experiências com base em orientações no Manual da IFLA.** Múltiplos Olhares em Ciência da Informação, v.5, n.1, mar. 2015.

TAVARES, Derek Warwick da Silva; DUARTE, Janete Silva; SIQUEIRA NETO, Walfrido. **Segurança em arquivos: O caso do arquivo privado pessoal Afonso Pereira.** Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação, Universidade Federal da Paraíba, V.3, p. 1-5, Recife, 2011.

TEIXEIRA, Mateus Henrique Rodrigues. **Do 2D ao 3D: fotogrametria aplicada à digitalização dos objetos do Museu Memória do Bixiga.** 2018.119 f. Dissertação (Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP.

TOMMASELLI, Antonio M. G. Introdução. In: TOMMASELLI, Antonio M. G. **Fotogrametria Basica.** 1. ed. [S.l.: s.n.], 2009. cap. 1, p. 1-2. v. 1. Disponível em: http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/891/introducao_a_fotogrametria.pdf . Acesso em 15 de dezembro de 2021

VENTURA, Camila de Andrade. **A tecnologia e os sistemas da informação em espaços museológicos: O Docmusa como suporte para a documentação.** Florianópolis – SC, 2015.

WIEDEMANN, A. **Digital Architectural Photogrammetry for Building Registration.** *International en Kolloquium über Anwendungen der Informatik und Mathematik in Architektur und Bauwesen.* Weimar, Alemanha: [s.n.]. 1997.

WERNECK, Gustavo. **Museu da História da Inquisição completa seis anos com lembranças para não se reviver.** Estado de Minas, Minas Gerais, agosto de 2018. Disponível em: www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/08/18/interna_gerais,981112/museu-da-historia-da-inquisicao-completa-seis-anos-com-historias-para.shtml . Acesso em: 07 de novembro de 2020.

YANAGA, Silvia Sayuri. **Fotogrametria digital à curta distância na documentação do patrimônio arquitetônico, estudo de caso.** Universidade Federal de Santa Catarina. Centro tecnológico programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis 2006.

YASSUDA, Silvia Nathaly. **Documentação museológica: uma reflexão sobre o tratamento descritivo do objeto no Museu Paulista.**Dissertação. Faculdade de Filosofia e Ciências. Marília, São Paulo. 2009.

ANEXOS

ANEXO 1 - FICHA DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO - MEZUZÁ

FICHA DE DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO			
<p>IDENTIFICAÇÃO DA OBRA</p> <p>Instituição: Museu da História da Inquisição Objeto: Mezuzá Autor: Desconhecido - Jerusalém Data: séc XIX Dimensões: Aprox 13cm comprimento e 2,5cm largura</p>			
<p>DESCRIÇÃO VISUAL</p> <p>Objeto metálico formato cilíndrico, possui ornamentação em todo o seu corpo, de aparência vazada. Sua superfície possui formas complexas e uma padronagem. No centro, possui um letreiro do alfabeto hebraico. Nas extremidades possui um relevo em forma redonda. O objeto possui cor bronze.</p>			
<p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <table border="0"> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> REGULAR <input type="checkbox"/> RUIM </td> <td> <p>SUORTE/MATERIALIDADE</p> <p>Metálico / bronze</p> </td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> REGULAR <input type="checkbox"/> RUIM	<p>SUORTE/MATERIALIDADE</p> <p>Metálico / bronze</p>
<input checked="" type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> REGULAR <input type="checkbox"/> RUIM	<p>SUORTE/MATERIALIDADE</p> <p>Metálico / bronze</p>		
<p>O objeto está em excelente estado de conservação, não apresentando perdas ou lacunas em sua materialidade, além disso, não apresenta qualquer outro tipo de alteração.</p>			
<p>ENTORNO/ACONDIONAMENTO</p> <p>O Museu da História da Inquisição se preocupa com o correto acondicionamento das peças, por isso, não foi verificada nenhuma irregularidade.</p>			
<p>DATA: 09/11/2020</p>	<p>RESPONSÁVEL: Bárbara Lunardi</p>		

IMAGENS E DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DIGITAIS 3D**OBJETO: MEZUZÁ****EQUIPAMENTO: CANON T3I****DATA DAS FOTOS: 09 DE NOVEMBRO DE 2020****QUANTIDADE DE IMAGENS: 114**

<https://sketchfab.com/barbaralunardi>

DATA: 09 de Novembro de 2020

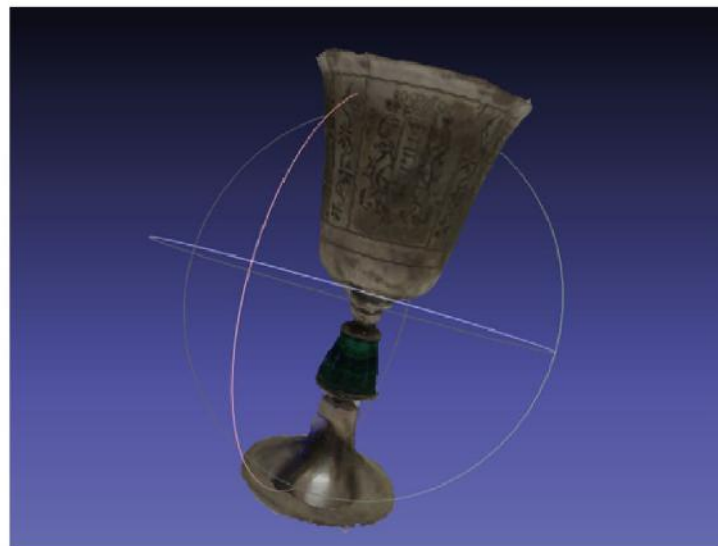
RESPONSÁVEL: Bárbara Lunardi

ANEXO 2 - FICHA DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO - CÁLICE DE PRATA

FICHA DE DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO	
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	
Instituição: Museu da História da Inquisição Objeto: Cálice de Prata Autor: Desconhecido - Leste Europeu Data: Século XX Dimensões: Aprox 18cm X 6cm	
DESCRIÇÃO VISUAL	
Trata-se de um cálice de prata, sendo um objeto feito para ser manuseado. Possui ornamentação em baixo relevo na parte superior. Tratam-se de ilustrações, ornamentos e inscrições. Possui em seu corpo um material que aparenta ser um mineral na cor verde escuro. O seu interior não apresenta inscrições.	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO	
<input checked="" type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> REGULAR <input type="checkbox"/> RUIM	SUPORTE/MATERIALIDADE Prata com um detalhe em mineral verde
O objeto está em excelente estado de conservação, não apresentando sinais de deterioração, perdas, lacunas.	
ENTORNO/ACONDIONAMENTO	
O objeto está acondicionado de forma correta, em sala climatizada. Demonstrando a preocupação da Instituição em salvaguardar o seu acervo.	
DATA: 09/14/2020	RESPONSÁVEL: Bárbara Lunardi

IMAGENS E DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DIGITAIS 3D

OBJETO: CÁLICE DE PRATA
EQUIPAMENTO: CANON T3I
DATA DAS FOTOS: 09 DE NOVEMBRO DE 2020
QUANTIDADE DE IMAGENS: 100

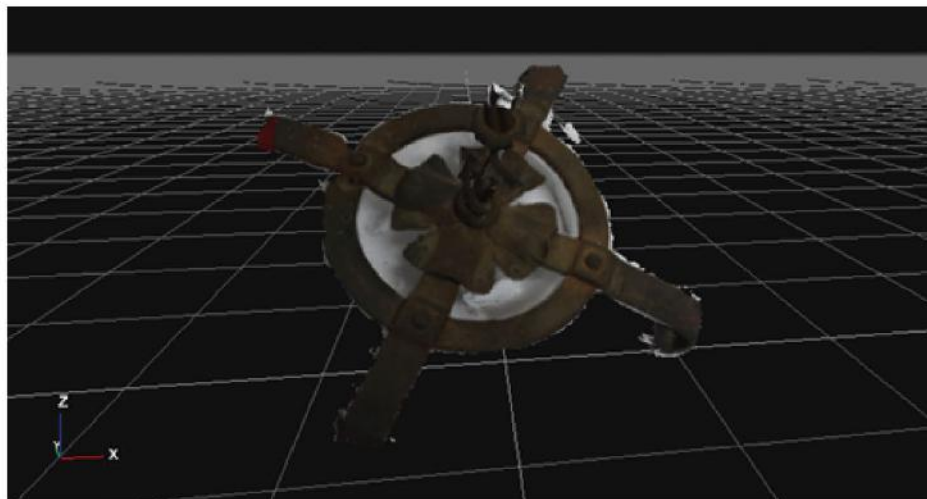


DATA: 09 de Novembro de 2020

RESPONSÁVEL: Bárbara Lunardi

ANEXO 3 - FICHA DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO - VELA

FICHA DE DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO	
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	
Instituição: Museu da História da Inquisição	
Objeto: Vela	
Autor: Desconhecido - Ruptor judeus - Itália	
Data: Desconhecido	
Dimensões: 1 metro x 20cm aprox	
DESCRIÇÃO VISUAL	
O objeto é uma réplica de uma vela, apresenta base e suporte em material metálico, corpo em forma de frança e parte superior em forma de estela de Davi.	
ESTADO DE CONSERVAÇÃO	
<input checked="" type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> REGULAR <input type="checkbox"/> RUIM	SUPORTE/MATERIALIDADE Material metálico
<p>O objeto está em ótimo estado de conservação, apresentando apenas sujidades menores a serem removidas.</p>	
ENTORNO/ACONDIONAMENTO	
<p>O objeto está acondicionado de forma correta, segundo o plano de conservação do Museu da Inquisição.</p>	
DATA: 09/11/2020	RESPONSÁVEL: Bárbara Lunardi

IMAGENS E DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DIGITAIS 3D**OBJETO: VELA****EQUIPAMENTO: CANON T3I****DATA DAS FOTOS: 09 DE NOVEMBRO DE 2020****QUANTIDADE DE IMAGENS: 100**

DATA: 09 de Novembro de 2020

RESPONSÁVEL: Bárbara Lunardi