



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE ARTES
COLEGIADO DOS CURSOS DE CINEMA

MAURICIO COSTA MONTONE

**O USO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS EM AMBIENTES MUSEOLÓGICOS
COMO MEIO PARA A ACESSIBILIDADE**

Pelotas/RS

2019

MAURICIO COSTA MONTONE

**O USO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS EM AMBIENTES MUSEOLÓGICOS
COMO MEIO PARA A ACESSIBILIDADE**

Artigo científico apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Cinema de Animação no Centro de Artes da Universidade Federal de Pelotas.

Orientador: Prof. M.e Maurício Gonçalves

Pelotas

2019

MAURÍCIO COSTA MONTONE

**O USO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS EM AMBIENTES MUSEOLÓGICOS
COMO MEIO PARA A ACESSIBILIDADE**

Artigo científico apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Cinema de Animação no Centro de Artes da Universidade Federal de Pelotas.

Banca Examinadora:

Prof. Maurício Gonçalves (Orientador)

Prof. Guilherme Carvalho da Rosa

Profa. Rebeca Recuero

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apontar possíveis formas de utilização para modelos tridimensionais dentro de ambientes museológicos, com base na acessibilidade e no uso de tecnologias, pensando na implementação para a visitação em museus, em especial o Museu Municipal Parque da Baronesa. Aproveitando modelos digitais criados para dar acessibilidade a deficientes visuais, começou a se pensar em formas para que esses objetos pudessem ser reutilizados para ampliar a inclusão e acesso a informação para os visitantes. Partindo de exemplos do Brasil e do exterior, do uso de tecnologias no mesmo meio, a pesquisa busca entender a necessidade de outros meios como guia virtual a partir dos próprios guias e como essa infraestrutura poderia melhorar a acessibilidade a informação do acervo. Através do uso de referencial de artigos acadêmicos da área, busca-se embasar a criação e utilização dos modelos tridimensionais para a fruição dos mesmos no ambiente do histórico cultural da cidade de Pelotas.

Palavras-chave: Acessibilidade, Realidade aumentada, Modelagem, Patrimônio

ABSTRACT

This paper aims to point out possible uses for three-dimensional models within museological environments, based on accessibility and the use of technologies, thinking about the implementation for museum visitation, especially the Parque da Baronesa Municipal Museum. Taking advantage of digital models created to provide accessibility to the visually impaired, we began to think of ways that these objects could be reused to expand the inclusion and access to information for visitors. Based on examples from Brazil and abroad, using technologies in the same environment, the research seeks to understand the need for other means as a virtual guide from the guides themselves and how this infrastructure could improve the accessibility of information from the collection. Through the use of references from academic articles in the area, we seek to base the creation and use of three-dimensional models for their enjoyment in the environment of the cultural history of the city of Pelotas.

Keywords: Accessibility, Augmented Reality, Modeling, Patrimony

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Foto do modelo impresso do Baú Bombé, móvel do Museu da Baronesa	p.8
Figura 2 - Captura de tela do passeio virtual com nuvem de pontos do Museu do Doce	p.9
Figura 3 - À esquerda uma foto do frontão, detalhe do topo do armário de Lourival Antunes Maciel, à direita captura de tela da nuvem de pontos dentro do programa Agisoft	p.11
Figura 4 - Interface do Zbrush na mesa digitalizadora Wacom Cintiq 24HD	p.12
Figura 5 - À esquerda a chamada imagem-gatilho e à direita uma foto do aplicativo em uso mostrando o assistente de libras	p.15
Figura 6 - Exemplo de uso do aplicativo “Turismo Virtual em Pelotas” mostrando um modelo da Casa Dois	p.16
Figura 7 - Foto mostrando a utilização de <i>tablets</i> no Museu Histórico Nacional, com um modelo de uma das carruagens na tela	p.17
Figura 8 - Acima captura de tela demonstrando o uso de modelos tridimensionais nas salas do acervo e abaixo captura de tela mostrando uma nuvem de pontos ao lado de informações sobre o objeto	p.18

Introdução.....	08
2. Relato da produção dos modelos 3D.....	10
3. O uso dos modelos tridimensionais em ambientes museológicos.....	13
3.1. Acessibilidade e o uso de tecnologias	13
3.1.1. Aplicativo.....	15
3.1.2. Sites.....	17
3.2. Formas de aplicação.....	18
4. Conclusão.....	19

Introdução

Atualmente, no contexto de visitação a museus, o entendimento do acervo e do ambiente que se observa é dependente de mediações. Eles permitem que a experiência no Museu agregue conhecimento sobre cada um dos objetos do mobiliário e cômodos. O acervo é apresentado oralmente por meio de discursos construídos através de investigações e pesquisas de documentação, porém além da disponibilidade necessária de um mediador, ainda se conta com o fator imprevisível, contextual.

Como justificativa para este trabalho, partiu-se do projeto Modela Pelotas V, pertencente ao laboratório GEGRADI¹, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas. Nessa perspectiva, o objetivo do projeto era de constituir um processo de construção de conhecimento, tendo em vista o patrimônio histórico e arquitetônico da cidade de Pelotas e, por meio da fabricação digital com o uso da modelagem tridimensional, proporcionar uma experiência tátil para pessoas com deficiência visual, uma vez que não é permitido, na maioria das vezes, o contato físico com o acervo museológico. A criação dessas impressões (Figura 1) permitiria um melhor entendimento dessas pessoas em relação ao patrimônio da cidade.



Figura 1 - Foto do modelo impresso do Baú Bombé, móvel do Museu da Baronesa - Fonte: Fotografia captada por Cristiane Nunes.

Levando em conta os fatores citados acima, este trabalho tem como objetivo estudar a introdução desses modelos na infraestrutura do Museu da Baronesa. Através de exemplos

¹ GEGRADI é a sigla para Grupo de Estudos para o Ensino/Aprendizagem de Gráfica Digital

e outros museus no Brasil e na Europa pretende-se entender algumas das formas de aplicação que podem ser aplicadas a esses modelos

O uso das tecnologias digitais de representação tem se tornado recorrente como estratégia de potencializar a comunicação tanto nos museus físicos, como digitais. Para este estudo foram escolhidos alguns museus onde o uso dessa tecnologia é semelhante ao estruturado aqui.

Em Pelotas, o Museu do Doce conta com a realidade aumentada e com um passeio virtual com nuvem de pontos por meio de vídeo (Figura 2), assim como também conta com modelos táteis para deficientes visuais, todos produzidos pelos projetos do GEGRADI.

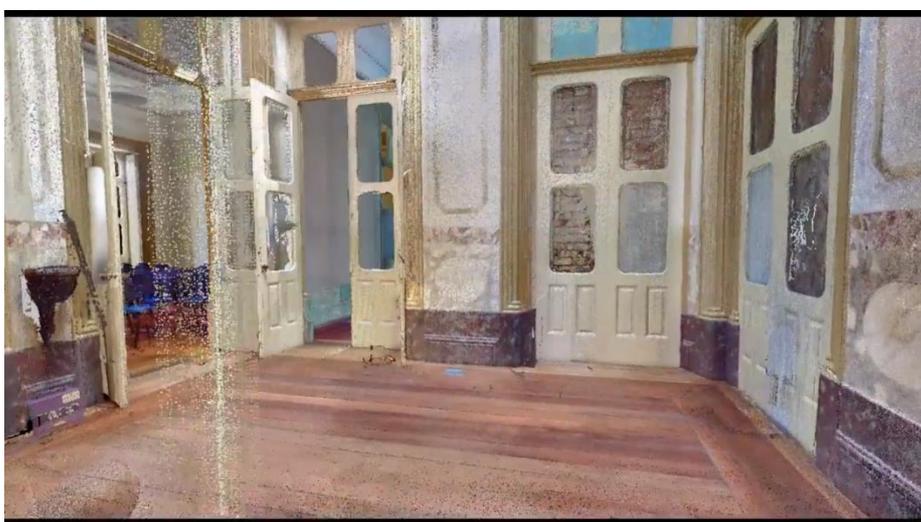


Figura 2 - Captura de tela do passeio virtual com nuvem de pontos do Museu do Doce - Fonte: Acervo do autor.

Outro exemplo, também de Pelotas, é o aplicativo disponibilizado pela prefeitura, Turismo Virtual Pelotas, onde através de pequenos cartões postais com desenhos dos diversos prédios históricos da cidade, o aplicativo apresenta modelos tridimensionais dos mesmos, podendo assim visualizar a construção desejada em um espaço de realidade aumentada.

Neste estudo trabalha-se com a hipótese de que a infraestrutura do Museu da Baronesa pode ser implementada com tecnologias modernas utilizando os próprios modelos feitos para a impressão 3D, a exemplo de outros museus com ferramentas similares às pesquisadas neste trabalho, e na tentativa de contribuir com a estrutura turística e cultural da cidade de Pelotas.

A partir disso, o trabalho será auxiliado por autoras como Viviane Sarraf e Desirée Nobre na linha da acessibilidade, como forma de ajudar na base do conceito de acessibilidade aqui utilizado.

A autora Ami Chopine baseará alguns conceitos relativos a modelagem tridimensional e aos termos utilizados no trabalho, na tentativa de tentar explicar ao leitor alguns dos processos utilizados ao longo da modelagem dos móveis, juntamente com Groetelaars e Amorim que explicarão sobre o processo precedente à modelagem, o da fotogrametria, dando alguma base para que se fale sobre a nuvem de pontos.

Romero Tori e Claudio Kirner são os autores que irão fundamentar os conceitos de realidade aumentada, para que se possa entender como que funcionaria dentro de um sistema de aplicativo.

Com isso em mente, a estrutura do trabalho começará com o relato das produções dos modelos tridimensionais dentro do Projeto Modela, seguido por exemplos de usos com acessibilidade e tecnologias. Com isso haverá uma explicação sobre cada um dos exemplares e então se seguirá com uma explicação de como essas formas podem ser aplicadas dentro do âmbito do Museu da Baronesa, tomando como base comentários feitos pelos mediadores da instituição em uma entrevista.

2. Relato da produção dos modelos 3D no Museu da Baronesa

O processo de produção dos modelos começou no segundo semestre de 2018, seguindo trabalhos anteriores, desde o ano de 2015, com o mesmo objetivo o mesmo objetivo citado anteriormente, porém faltava o aprofundamento das tecnologias específicas para a produção dos objetos. Iniciou-se dessa forma, o estudo sobre os métodos de escaneamento 3D e fotogrametria, para facilitar a fabricação digital de objetos do patrimônio histórico.

A fotogrametria consiste no registro de fotos em torno de um objeto, resultando, após processamento, em uma nuvem de pontos. De acordo com Groetelars e Amorin (2011), “o modelo geométrico tipo “nuvem de pontos” é a representação mais básica obtida diretamente pelo *scanner 3D*, é representado por suas coordenadas cartesianas (x,y, e z) e um ou mais atributos associados ao mesmo”. Contendo informações RGB² e de distância do ponto a um dado referencial, cada um desse pontos irá ser posicionado em um espaço tridimensional, dando origem ao que é chamado de nuvem de pontos. Com as fotos capturadas, elas são importadas ao programa Agisoft³, onde são alinhadas em um espaço tridimensional que irá primeiramente criar o que se denomina aqui de “nuvem de pontos esparsa”, que consiste em

² RGB significa em inglês *Red, Green, Blue*.

³ Agisoft é um software proprietário que possibilitou o processamento das fotos e a criação da nuvem de pontos, a partir dele se criou o modelo tridimensional inicial.

um aglomerado de poucos pontos e com ínfimos detalhes, dando um referencial do volume do objeto fotografado.

No próximo passo é construída a nuvem de pontos densa, onde são adicionados os demais detalhes computados pelo software utilizado (Figura 3). Essa última tende a adicionar detalhes desnecessários à nuvem, então o que se segue a essa construção é a limpeza e remoção de ruídos. Nesse processo, se retiram todas as partes da nuvem de pontos que não serão interessantes para a geração do modelo tridimensional.

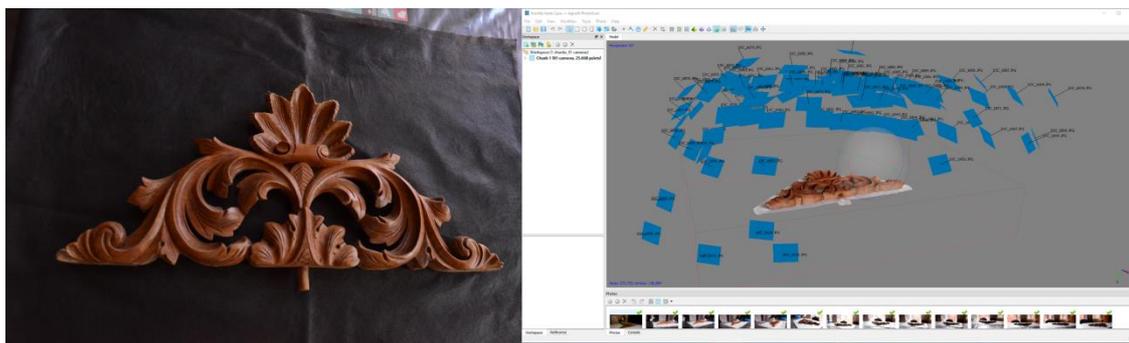


Figura 3 - À esquerda uma foto do frontão, detalhe do topo do armário de Lourival Antunes Maciel, à direita captura de tela da nuvem de pontos dentro do programa Agisoft - Fonte: Acervo do autor.

Essa nuvem de pontos dará origem a um objeto 3D, que será refinado por meio da denominada aqui de modelagem escultural.

O método da fotogrametria foi o que deu resultados mais precisos se tratando de formas orgânicas. Sendo assim, ele foi um dos principais fatores que auxiliaram nessa produção.

Complementando a fotogrametria, se usou da modelagem poligonal para criar partes em que as geometrias dos objetos não eram tão complexas, necessitando de medições das partes visadas, para que se pudesse modelar com precisão.

De acordo com Chopine (2011, p. 25) existem dois tipos populares de modelagem poligonal, ambos utilizados no processo de criação desses objetos. A *box modeling* e a *extrusion modeling*. O primeiro tipo, como o nome diz, começa baseado em um cubo, onde a partir dele, um objeto começa a ser modelado através de escalonamentos e “movimentação” começam a se moldar com escalonamento um objeto. Já o segundo, se inicia com um *edge* ou polígono, onde se faz um processo de extrusão para criar o volume que se precisa para o modelo tridimensional.

A modelagem usada para criar os objetos, em que a geometria não era tão complexa, foi uma mistura dos dois tipos citados anteriormente. Sempre dependia do objeto a ser

modelado e qual era a melhor forma de começar a construir o modelo, mas sempre buscando alcançar o mesmo objetivo.

Também foi utilizada no processo a modelagem escultural, ou o método da escultura digital, como citado anteriormente. Esse tipo de modelagem foi usado sobre o modelo gerado pela fotogrametria. Como o objeto criado muitas vezes apresenta rugosidades em sua superfície, e buracos gerados pela falta de informação das fotografias, a escultura digital foi uma alternativa encontrada para conseguir se fazer uma finalização desses modelos.

Com o auxílio de uma mesa digitalizadora Wacom Cintiq 24HD e do programa Zbrush⁴ (Figura 4), foram aplicadas operações de suavização e adição de malha a esses objetos, procurando se aproximar o resultado do móvel real.

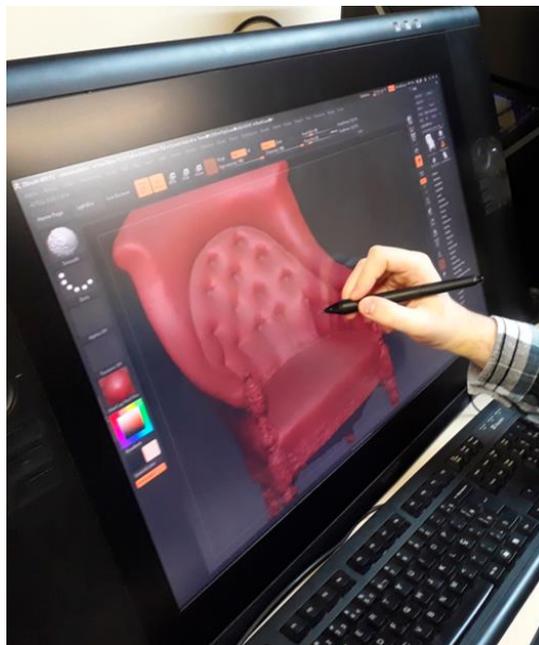


Figura 4 - Interface do Zbrush na mesa digitalizadora Wacom Cintiq 24HD - Fonte: Imagem captada por Adriane Borda.

A união dos processos de fotogrametria e modelagem, tanto escultural quando poligonal, constituiu um método híbrido da representação desses objetos onde há a necessidade da presença de ambos para que se obtenha um melhor resultado.

Até então no âmbito do projeto Modela Pelotas não foram produzidos móveis em grandes números, devido ao fato de que ainda se estudam métodos e processos que possam vir a facilitar a fabricação dos mesmos. Foram recriados o guarda-roupas de Lourival

⁴ Zbrush é o programa que foi utilizado para implementar a modelagem escultural no processo, através dele foi possível adicionar detalhes por meio da escultura digital.

Antunes Maciel, a conversadeira e o baú bombe. As modelagens desses móveis utilizaram-se essencialmente dos métodos citados acima, resultando em modelos 3D com maior semelhança ao mobiliário real.

3. O uso dos modelos tridimensionais em ambientes museológicos

Por meio deste trabalho, procura-se compreender algumas das formas que esses modelos tridimensionais podem ser introduzidos a ambientes históricos, partindo-se do princípio de que a cidade de Pelotas conta com um grande número de museus e prédios históricos, que muitas vezes não possuem recursos tecnológicos para tal implementação em sua estrutura.

Tendo isso em vista, pretende-se que o uso de tais recursos seja categorizado em duas áreas de utilização, a de acessibilidade e a de tecnologia, que, embora sejam intimamente ligadas, acabam tendo suas diferenças. A acessibilidade estendendo ao uso dos modelos em impressões 3D para pessoas com algum tipo de deficiência visual que necessitam de apoio em visitas e até para o uso deles como forma de obter objetos feitos com outro material. E na área de tecnologia, podemos contar com diversos exemplos, como o uso de realidade aumentada, a criação de ambientes virtuais em websites e até mesmo aplicativos que servem de complementos para as visitas nesses locais e para uma crescente disponibilização da informação.

3.1 Acessibilidade e o uso de tecnologias

Como diz Salasar (2019, p. 13), a acessibilidade é a garantia de igualdade a pessoas com alguma limitação ou deficiência, garantindo o acesso aos ambientes, produtos e equipamentos assim como as demais pessoas. Um dos obstáculos enfrentados por deficientes visuais nos ambientes culturais em geral é a impossibilidade de se tocar em muitas das peças do acervo devido a questões de conservação dos próprios objetos.

Conforme Viviane Sarraf (2016, p. 2281) diz, “grande parte da comunicação sensorial em exposições e espaços culturais brasileiros está ligada a promoção de acessibilidade para pessoas com deficiência”, porém ela complementa que,

A consequência dessa postura faz com que os espaços culturais nacionais deixem de ser considerados acessíveis e inclusivos pela população geral, uma vez que os benefícios de qualidade de acesso proporcionados pelos recursos de comunicação sensoriais são destinados, em sua maioria, exclusivamente a pessoas com deficiência, criando, por sua vez, um novo mecanismo de exclusão, por não estender essas propostas para todos os públicos (SARRAF, 2016, p. 2288).

Quando se fala em todos os públicos está se falando também sobre a parte da população que não possui acesso ao museu. Dentre eles deve se citar pessoas em situação de vulnerabilidade, pessoas que moram longe dos centros urbanos onde os museus se localizam, escolas que não têm meios para se locomover com os alunos até esses locais, etc.

Isso poderia abrir uma justificativa para que se pudesse aumentar os meios de acesso à informação que é contida nesses ambientes museológicos. Uma das formas que se viu foi através do uso das tecnologias que existem hoje, seja através de aplicativos ou de websites. Com isso, poderia se ilustrar com os modelos tridimensionais, como são os objetos e o interior de um museu, dar informações sobre os mesmos.

Como já visto anteriormente, a aplicação desses modelos tridimensionais pode ocorrer de diversas maneiras, então, pensando na afirmação de Salazar:

A inclusão pressupõe que a pessoa com deficiência não seja segregada, ou seja, que não tenha disponibilizados os recursos de acessibilidade somente para este público-alvo. Portanto, incluir significa entender as potencialidades dos sujeitos frente às suas diversidades e disponibilizar os recursos para todos os públicos em um mesmo espaço (SALASAR, 2019, p. 14).

Para categorizar os tipos de tecnologia foi feito um estudo de caso de alguns museus ao redor do mundo que possuem em suas infraestruturas, meios de aplicação de tecnologias por sites e aplicativos. Entre os museus encontrados estão o Museu do Doce (Pelotas), o Museu Histórico Nacional (Rio de Janeiro) e o *Sir John Soane's Museum* (Londres).

O Museu do Doce conta com o uso de um aplicativo para implementar a visita às exposições que estão lá permanentemente, por exemplo peças e elementos arquitetônicos da casa. O Museu Histórico Nacional também conta com aplicativos, mas já dentro de exposições temporárias, que são o caso das carruagens lá expostas. E por último, o *Sir John Soane's Museum*⁵, conta com um *website* que permite um passeio virtual limitado por algumas das salas do local, apresentando ao final, parte do acervo escaneada e processada em nuvem de pontos, permitindo a manipulação em um espaço 3D para a melhor visualização do objeto.

3.1.1. Aplicativo

No quesito de aplicativo, se identificou o uso desse tipo de tecnologia no Museu do Doce na cidade de Pelotas, com a aplicação da realidade aumentada. Conforme comenta Kirner e Tori, diferentemente da realidade virtual, que transporta o usuário para o ambiente

⁵ Disponível em < <http://explore.soane.org/#/>> Acesso em 20 out. 2019

virtual, a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira mais natural e sem necessidade de treinamento ou adaptação (2006, p. 20).

No local, embora não se faça o uso de modelos tridimensionais propriamente ditos, é possível ver a utilização dentro de um ambiente histórico. De acordo com Edemar Xavier Jr, autor do projeto do Museu do Doce, a utilização do aplicativo se deu por meio de uma “áudio-descrição e de um assistente de Libras”, procurando assim uma maior “inclusão cultural de pessoas com deficiência”. O aplicativo no museu utiliza as chamadas por Xavier de “imagem-gatilho”, que são os meios por onde a áudio-descrição e o assistente de libras podem ser ativados no celular (Figura 5).



Figura 5 - À esquerda a chamada imagem-gatilho e à direita uma foto do aplicativo em uso mostrando o assistente de libras - Fonte: Acervo de Edemar Xavier Jr.

Também em Pelotas, outro exemplo de aplicação do software vem da própria prefeitura da cidade. Desenvolvido em parceria com algumas instituições locais, incluindo a UFPel, foi disponibilizado um aplicativo para celulares chamado “Turismo Virtual em Pelotas”. Através de cartões postais, que foram disponibilizados em prédios históricos da cidade, é possível ver pequenos modelos dos mesmos “flutuando” sobre os cartões, por meio do celular (Figura 6). Porém não são disponibilizadas informações sobre os prédios escolhidos, sendo possível apenas essencialmente olhar os objetos.

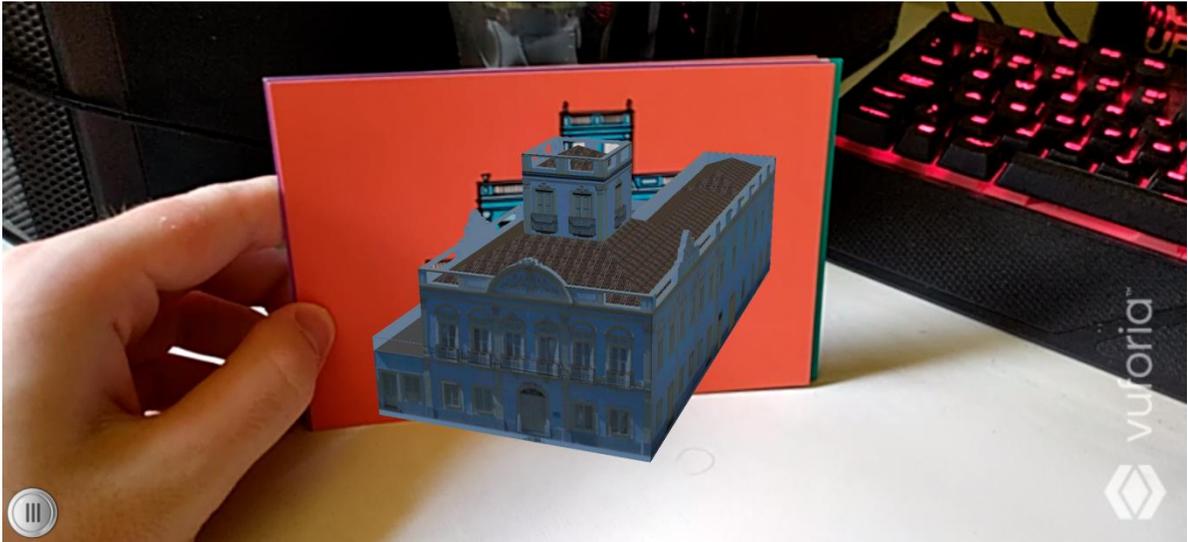


Figura 6 - Exemplo de uso do aplicativo “Turismo Virtual em Pelotas” mostrando um modelo da Casa Dois - Fonte: Acervo do autor.

Outro exemplo que se tem foi o do Museu Histórico Nacional, através de uma postagem no *Instagram*⁶ (Figura 7), foi tomado o conhecimento de que lá se utilizam *tablets* em atividades educativas com crianças para demonstrar parte do acervo. Nesse caso então se tem a visualização de modelos tridimensionais dentro do ambiente digital dos equipamentos, podendo então olhar e interagir com carruagens históricas. Foram feitas algumas tentativas de se entrar em contato com a equipe do museu, porém nenhuma com sucesso até o momento que foi escrito esse trabalho.

⁶ Ver postagem no perfil do Museu Histórico Nacional. Disponível em <<https://www.instagram.com/p/Bx1GZjsJFME/>>. Acesso em 17 mai. 2019.



Figura 7 - Foto mostrando a utilização de *tablets* no Museu Histórico Nacional, com um modelo de uma das carruagens na tela. - Fonte: Instagram do MHN.

3.1.2. Sites

O uso em sites foi identificado com o *John Soane's Museum*. Nele é possível explorar parte do interior do prédio em que fica o museu por com o uso de um modelo 3D do mesmo. O visitante é então levado por meio de um passeio virtual até uma das salas do acervo que escolher, e dentro de cada uma das salas, existe uma nuvem de pontos dos objetos do acervo que podem ser “manuseadas” no meio virtual para visualização livre (Figura 8).

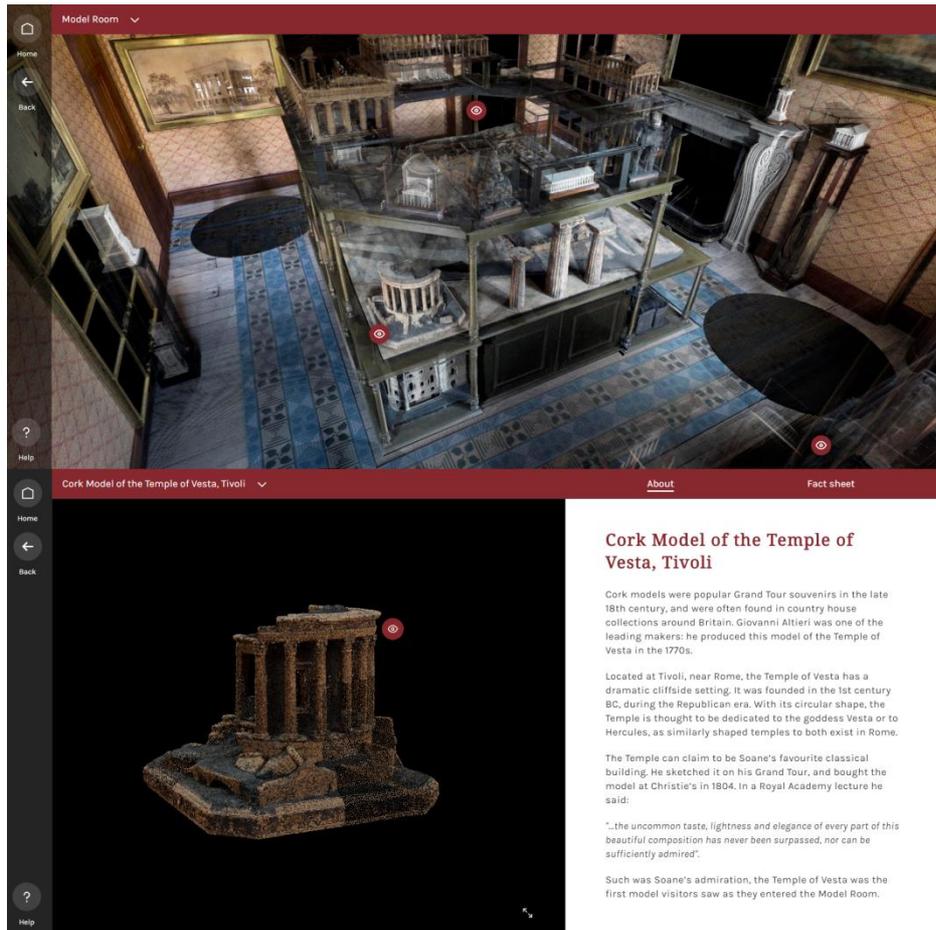


Figura 8 - Acima captura de tela demonstrando o uso de modelos tridimensionais nas salas do acervo e abaixo captura de tela mostrando uma nuvem de pontos ao lado de informações sobre o objeto - Fonte: Imagens capturadas pelo autor.

3.2 Formas de aplicação

A partir dos exemplos aqui citados, é possível ter uma noção sobre possibilidades em que os modelos tridimensionais podem ser aplicados. De acordo com os mediadores do museu em entrevista, um aplicativo auxiliaria mais um visitante individual do que pessoas com visitas guiadas. Isso deve-se ao fato de que por conta de que os grupos teriam um guia, e esses contam com fatores como, onde há mais interesse, informações que devem ser passadas, etc. Não haveria tempo para se ter contato com um aplicativo. Porém, tendo isso em vista, um aplicativo seria de grande ajuda aos visitantes que não são atendidos pelas visitas guiadas, que são maioria.

A ideia para o aplicativo seria a de oferecer informações adicionais que não são disponibilizadas nas etiquetas que apresentam os objetos. Oferecer, na mão do visitante, uma forma de manuseio dos objetos, dando uma visão diferente ao que se teria olhando somente

o móvel real e ao mesmo tempo somando as informações. Poderia também se contar com áudio descrições para disponibilizar ainda um meio de acessibilidade “extra” para aqueles com dificuldade em leitura.

Outro fator frisado pela diretora do museu na entrevista foi a necessidade de retomar o site da instituição. São várias as ideias que podem ser executadas em um site, sendo que este não precisaria majoritariamente recorrer aos elementos tridimensionais. Algumas das ideias passíveis de serem aplicadas se assemelham ao *Sir John Soane's Museum*.

Um passeio virtual do prédio por meio, ou de modelo 3D, ou da nuvem de pontos existente do mesmo. E também, a introdução de alguns dos modelos feitos e escaneados para a impressão, mostrando como são alguns dos móveis em um panorama mais geral no interior do museu. Podendo assim instigar com que a população interessada possa visitar e obter mais conhecimento sobre o que se encontra lá.

4. Conclusão

A ideia por trás do estudo de formas de equipar o museu com tecnologias de informação e acessibilidade já está presente em meu cotidiano há algum tempo algum tempo, principalmente devido aos agravantes que se apresentaram recentemente.

No Brasil, com o incêndio do Museu Nacional em 2018, começou-se a pensar em como o mesmo fato poderia ocorrer em outros prédios históricos pelo país, se não fossem tomadas medidas de prevenção. A partir desse pensamento é possível identificar alguns meios, que foram vistos neste trabalho, que trabalham de forma a proteger o acervo histórico existente.

A produção dos modelos 3D auxilia de certa forma em dois setores. O primeiro, que surge por conta da impressão é a preservação do acervo, introduzindo uma nova forma de interação com os objetos para aqueles que são deficientes visuais, evitando contato direto com os itens.

O segundo, é a preservação e documentação desses objetos em meio digital, no caso de perda do patrimônio físico. Isso se dá pelo fato de que no processo de modelagem desses objetos, seja por fotogrametria, ou modelagem poligonal, são arquivados dados e informações sobre os objetos. Na fotogrametria esse arquivamento se dá pelas fotos que são gravadas ao redor do objeto. E na modelagem são detalhes como medidas que são registrados. Esses elementos são de grande valia para preservar os objetos e proteger a sua memória de qualquer incidente que possa vir a comprometer os mesmos.

Todos esses fatores levaram ao ponto de que poderia se desenvolver algo com todos esses dados para além das situações citadas acima, pudessem também entrar na estrutura do museu como forma de ampliar e complementar a visita. Não prendendo exclusivamente a acessibilidade e nem a preservação, mas conhecendo como se pode mudar a experiência dentro de um museu.

Referências

GROETELAARS, N. J.; AMORIM, A. L. Tecnologia 3D Laser Scanning: características, processos e ferramentas para manipulação de nuvens de pontos. In: **SIGRADI XV - CONGRESSO DA SOCIEDADE IBERO-AMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL**, Santa Fé, 2011. Anais... Santa Fé: SIGRADI, 2011. p. 490-494.

TORI, Romero; KIRNER Cláudio. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2008.

SALASAR, Desirée Nobre. **Um museu para todos: manual para programa de Acessibilidade**. Pelotas: UFPel, 2019. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/4390>. Acesso em: 13 nov. 2019.

SARRAF, Viviane Panelli. **Acessibilidade em espaços culturais: [recurso eletrônico] Sarraf, Viviane Panelli. Acessibilidade em espaços culturais (Locais do Kindle 20). Educ - Editora da PUC-SP. Edição do Kindle**. mediação e comunicação sensorial. São Paulo: Educ: Fapesp, 2016

CHOPINE, Ami. **3D Art Essentials: the Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation**. Elsevier, 2011.

JUNIOR, Edegar Dias Xavier *et al.* Soluções em realidade virtual aumentada para promoção da acessibilidade para o Museu do Doce. In: CONLUBRA, I, 2017, Pelotas. **Anais do I Congresso Luso-Brasileiro sobre Transtornos do Espectro do Autismo e Educação Inclusiva**. Pelotas: Núcleo de Estudos e Pesquisa em Cognição e Aprendizagem – NEPCA – Universidade Federal de Pelotas e Instituto de Educação – Universidade do Minho, 2017. p 104 - 108