

PM

**Aumento do Envolvimento dos Visitantes
do Museu Através de Narrativas Convincentes
Baseadas em Explorações Interativas**

PROJETO DE MESTRADO

Ana Isabel Mendonça Rodrigues

MESTRADO EM DESIGN DE MEDIA INTERATIVOS



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

setembro | 2019

Aumento do Envolvimento dos Visitantes do Museu Através de Narrativas Convincentes Baseadas em Explorações Interativas

PROJETO DE MESTRADO

Ana Isabel Mendonça Rodrigues

MESTRADO EM DESIGN DE MEDIA INTERATIVOS

ORIENTAÇÃO

Gonçalo Nuno Ramos Ferreira de Gouveia

CO-ORIENTAÇÃO

Pedro Campos

Júri da prova pública:

Presidente - Eduardo Leopoldo Fermé

Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

Orientador – Gonçalo Nuno Ramos Ferreira de Gouveia

Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

Arguente – Sergi Bermúdez I Badia

Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

setembro de 2019

“Sempre faço o que não consigo fazer para aprender o que não sei!”



Pablo Picasso

Agradecimentos

Quero agradecer com estas palavras a todos aqueles que tornaram possível a realização deste projeto.

Ao professor Doutor Gonçalo Gouveia orientador desta tese e ao professor Doutor Pedro Campos, co-orientador, agradeço a prontidão, a experiência, a exigência, o rigor, as reflexões e as críticas construtivas que foram o pilar para o desenvolvimento e conclusão deste projeto.

Agradeço ao Ricardo Jesus o seu companheirismo, a sua força, a sua dedicação, o seu carinho e a sua ajuda que demonstrou ao longo deste projeto. Ficou tudo mais fácil com o seu apoio incondicional.

Aos meus pais agradeço o apoio, o carinho e a paciência que me prestaram ao longo de todo o projeto.

À Sarah Oliveira, à Tânia de Andrade e Laís Lopes, o meu muito obrigado por me terem ajudado de diversas maneiras.

Agradeço ao Museu “A Cidade do Açúcar” por disponibilizar a sua sala de apoio para podermos testar o projeto e por ter cedido o espaço e organizado a sala de exposição para apresentar e defender o projeto.

Agradeço a todos os que contribuíram para testar o projeto, participando deste projeto e respondendo ao questionário.

A todos os meus amigos e familiares que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste projeto o meu muito obrigado.

Resumo

O uso de tecnologias ambientais em diferentes contextos tem aumentado gradualmente nos últimos anos, pois essas tecnologias permitem novas maneiras de criar e compartilhar significado. Novas maneiras de interagir com objetos e espaços por meio de sistemas interativos têm sido amplamente utilizadas para oferecer experiências mais inovadoras. Nos museus, o envolvimento foi reconhecido como um fator essencial para melhorar os níveis de satisfação dos visitantes. Uma nova série de tecnologias estão sendo adicionadas aos museus e transformando-os e como consequência, a interatividade nos museus está maximizando a experiência física e real, oferecendo uma aprendizagem mais rica e envolvente.

Nesta dissertação, apresentamos o projeto “*OpenSesame*”, que teve como objetivo juntar a rica história da Ilha da Madeira (Portugal) no século XV, usando um “*StoryWall*”. Esta instalação interativa usa o “*Touch Board Starter Kit*” da “*BareConductive*” para implementar uma parede na qual os visitantes interagem e ativam conteúdo digital. O objetivo da abordagem era melhorar a aprendizagem e promover uma experiência inovadora e tornar a instalação interativa imersiva e tangível. Criamos uma experiência sensorial completa, apresentando informações através do toque, da visão e do som. Neste contexto, aplicamos duas avaliações ao protótipo, a avaliação heurística para encontrar problemas na interface de utilizador e o “*framework M-Dimensions*” para avaliar o nível de interatividade do protótipo.

Após efetuar a auto - avaliação passamos á realização de alguns testes com visitantes, total de 10 inquiridos e concluímos através dessa investigação prática que a instalação interativa é bem recebida pelos visitantes.

PALAVRAS – CHAVES: História da Madeira, Museu, Museu A Cidade do Açúcar, Experiência dos visitantes, Museu interativo, Interface de utilizador tangível, Parede Interativa, Design de Interação.

Abstract

The use of environmental technologies in different contexts has been steadily increasing in recent years as these technologies allow new ways of creating and sharing meaning. New ways of interacting with objects and spaces through interactive systems have been widely used to deliver more innovative experiences. In museums, engagement has been recognized as a key factor in improving visitor satisfaction levels. A new series of technologies are being added to museums and transforming them, and as a result, interactivity in museums is maximizing the physical and real experience, providing richer and more engaging learning.

In this dissertation, we present the OpenSesame project, which aimed to bring together the rich history of Madeira Island (Portugal) in the 15th century, using a “StoryWall”. This interactive installation uses the BareConductive Touch Board Starter Kit to implement a wall on which visitors interact and activate digital content. The aim of the approach was to improve learning and promote an innovative experience and make the interactive installation immersive and tangible. We create a complete sensory experience, presenting information through touch, sight and sound. In this context, we apply two prototype assessments, the heuristic assessment to find user interface problems and the M-Dimensions framework to assess the prototype interactivity level.

After performing the self - assessment we proceeded to conduct some visitor tests, totaling 10 respondents and we concluded through this practical investigation that the interactive installation is well received by the visitors.

KEYWORDS: History of Madeira, Museum, Sugar City Museum, Visitors Experience, Interactive Museum, Tangible User Interface, Interactive Wall, Interaction Design.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Lista de Figuras	VII
Lista de Tabelas	IX
Lista de Anexos	IX
Acrónimos	IX
Capítulo I – Fundamentação da Investigação.....	1
Introdução	2
Apresentação do Problema de Investigação	2
Questões de Investigação	4
Objetivos de Investigação	4
Estrutura do Documento	5
Capítulo II – Revisão da Literatura.....	6
Introdução	7
Época do “ <i>Ouro Branco</i> ”	7
Funchal no Século XV	7
A Cidade dos Mercadores de Açúcar.....	9
Mercador João Esmeraldo.....	10
Património de João Esmeraldo.....	12
Ciclo do “ <i>Ouro Branco</i> ”	13
Os Engenhos	14
A Manufatura do Açúcar.....	15
Produção e Comércio	16

Queda do Ciclo do “ <i>Ouro Branco</i> ”	17
Capítulo III – Museu	18
Introdução	19
Identificação e caracterização do museu em estudo	19
Museu A Cidade do Açúcar	19
Descrição da Infraestrutura do Museu em Estudo	20
O Museu e a sua Coleção	20
Capítulo IV– Público Alvo	23
Introdução	24
Identificação e Caracterização do Público Alvo	24
Experiência dos Visitantes	24
Capítulo V – Interatividade nos Museus	26
Introdução	27
Museu Interativo e Imersivo	27
Museus Interativos na Ilha da Madeira	29
Capítulo VI – Metodologia	31
Introdução	32
Descrição da Ideia	32
Conteúdos Teórico-Práticos	40
Desenvolvimento da Narrativa	42
Conteúdos Gráficos 2D	50
Conteúdos Gráficos 3D	51
Conteúdos Digitais	60
Desenvolvimento do Protótipo	60
Capítulo VII – Avaliação da Instalação Interativa	67
Introdução	68
Avaliação da Instalação Interativa segundo o framework M-Dimensions	68

Avaliação da Instalação Interativa segundo pontos de design.....	70
Capítulo VIII – Investigação Prática	72
Introdução	73
Técnicas de avaliação e Técnicas de recolha de dados.....	73
Resultados da Avaliação	74
Capítulo IX – Considerações Finais	85
Introdução	86
Conclusões	86
Discussão	88
Trabalho Futuro	89
Capítulo X – Bibliografia	90
Capítulo XI – Anexos	93

Lista de Figuras

Figura 1 – Representação esquemática do problema de investigação	3
Figura 2 – Linha cronológica dos acontecimentos que marcam o século XV no Funchal	7
Figura 3 – Planta pormenorizada do primeiro povoado do Funchal no século XV	9
Figura 4 – Conjunto de fotografias que apresentam referências visuais de homens flamengos no século XV	11
Figura 5 – Retrato de Cristóvão Colombo	11
Figura 6 – Lombada dos Esmeraldos na Ponta de Sol	12
Figura 7 – Moradia urbana de João Esmeraldo	13
Figura 8 – Linha cronológica dos acontecimentos que marcam o “Ciclo do Açúcar” no século XV	13
Figura 9 – Exemplo de Alçapremas	14
Figura 10 – Exemplo de um Trapiche	14
Figura 11 – Exemplo de um Engenho Hidráulico	15
Figura 12 – Exemplo de um Engenho Hidráulico	15
Figura 13 – Exemplo do interior de uma casa de purgar	16
Figura 14 – Museu A Cidade do Açúcar	20
Figura 15 – Planta do local das escavações das Casas de João Esmeraldo	21
Figura 16 – Conjunto de fotografias do interior do museu em estudo	22
Figura 17 – Modelo esquemático sobre a experiência dos visitantes nos museus	25
Figura 18 – Esquema que representa a instalação interativa	29
Figura 19 – Esquema geral do projeto inicial	32
Figura 20 – Mapa do piso 0 do museu, onde se encontra a exposição	33
Figura 21 – Mapa com o reagrupamento do espólio museológico	35
Figura 22 – Mapa com o circuito planeado	37
Figura 23 – “Storyboard” da ideia inicial para o projeto	38
Figura 24 – Esquema geral do projeto final	39

Figura 25 – “ <i>Storyboard</i> ” da ideia final para o projeto	39
Figura 26 – Paleta de cores utilizada no projeto	40
Figura 27 – Logotipo inicial do projeto “ <i>OpenSesame</i> ”	41
Figura 28 – Logotipo final do projeto “ <i>OpenSesame</i> ”	41
Figura 29 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 1	42
Figura 30 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 2.....	43
Figura 31 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 3.....	44
Figura 32 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 4.....	45
Figura 33 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 5.....	46
Figura 34 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 6.....	47
Figura 35 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 7.....	48
Figura 36 – “ <i>Storyboard</i> ” do vídeo 8.....	49
Figura 37 – Conjunto de imagens 2D para o primeiro vídeo.....	50
Figura 38 – Conjunto de imagens 2D para o segundo vídeo	51
Figura 39 – Conjunto de imagens 2D para o terceiro vídeo	51
Figura 40 – Lista de elementos que constituem o ambiente.....	52
Figura 41 – Ambiente do canavial 3D	53
Figura 42 – Carroça de madeira puxada pelos animais 3D	54
Figura 43 – Escravo do engenho 3D.....	54
Figura 44 – Ambiente do engenho hidráulico 3D.....	55
Figura 45 – Ambiente da casa de purgar 3D	56
Figura 46 – Lista de elementos que constituem o ambiente de rua	57
Figura 47 - Ambiente de rua, Rua de João Esmeraldo 3D	58
Figura 48 – Moradia urbana de João Esmeraldo 3D	59
Figura 49 – Interior da moradia urbana de João Esmeraldo 3D	60
Figura 50 – Design da “ <i>StoryWall</i> ”	61
Figura 51 – Elementos que constituem a “ <i>StoryWall</i> ”	62

Figura 52 – Arquitetura do Sistema.....	62
Figura 53 – “ <i>Touch Board Starter Kit</i> ” da Bare Conductive.....	63
Figura 54 – Teste durante o desenvolvimento do código	66
Figura 55 – “ <i>Flyer</i> ” do projeto	66
Figura 56 – Instalação Interativa	74
Figura 57 – Montagem do projeto	74
Figura 58 – Esquema da ideia futura	89

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Avaliação da “ <i>StoryWall</i> ” baseada no framework M-Dimensions	69
---------------------------------------------------------------------------------------------	----

Lista de Anexos


Anexo A – Calendarização do projeto	94
Anexo B – Animação do escravo na apanha da cana-de-açúcar	96
Anexo C – Renders 3D - Canavial	98
Anexo D – Renders 3D - Engenho	100
Anexo E – Renders 3D – Casa de Purgar.....	102
Anexo F – Renders 3D – Rua João Esmeraldo	104
Anexo G – Renders 3D – Moradia de João Esmeraldo.....	109
Anexo H – Questionário – Interação com a “ <i>StoryWall</i> ”	113
Anexo I – Fotografias da montagem do projeto.....	116
Anexo J – Fotografias do flyer do projeto.....	119
Anexo K – Fotografias das Observações.....	121
Anexo L – Trabalho Extra.....	125

Acrónimos

HCI – Human Computer Interaction

TUI – Tangible User Interface

WIMP – Window, Icon, Menu, Pointing



Fundamentação da Investigação

Introdução

Problema de Investigação

Questões de Investigação

Objetivos de Investigação

Estrutura do relatório

1.1. Introdução

O universo museológico tem-se desenvolvido muito ao longo destes anos. Para além do aparecimento de um número elevado de museus, muitos deles apresentam-se nos dias de hoje com características inovadoras, perdendo assim as suas características de museus tradicionais passando a ser atualmente uma *“instituição sem fins lucrativos permanente ao serviço da sociedade e seu desenvolvimento, aberta ao público que adquire, conserva, comunica e expõe o património tangível e intangível da humanidade e seu meio ambiente para fins da educação, estudo e diversão”* (ICOM, 2019).

Com o rápido desenvolvimento de serviços omnipresentes, a tecnologia sem fios está sendo amplamente utilizada nos museus e contribui para o combate contra o sentimento negativo que um museu provoca ainda na maioria das pessoas, estabelecendo formas de colaboração e de articulação com públicos alvo, através desta era tecnológica. Este recurso serve, na sua maioria dos casos, como uma estratégia importante na sensibilização para as visitas aos museus. O público que interagir através desta experiência tem a possibilidade de experimentar e assimilar informações construindo assim o seu conhecimento, de uma forma mais completa e lúdica.

1.2. Apresentação das Motivações e Problema da Investigação

Como os museus foram inicialmente vistos como simples locais de preservação do património cultural, esta visão estática constituiu ao longo do tempo um problema. Isto porque os museus abriram as suas portas para um público mais exigente, e concluiu-se que é da competência dos espaços museológicos dar resposta à evolução tecnológica e assim adaptar-se ao novo mundo, visto que os museus estão numa fase de transformação.

Tendo por base estas afirmações propomos um projeto a ser implementado no Museu “A Cidade do Açúcar” que abrange:

- Motivações Principais
 - Barreira Comunicacional – Espólio / Visitante
 - Perda de Referências Históricas – Ilha da Madeira Século XV

- Motivações Secundárias
 - Aumentar o número de visitas – Poucos visitantes
 - Falta de Informação – Pouca informação sobre o fabrico do açúcar

As principais motivações surgiram quando visitamos o museu recentemente e deparamo-nos com a falta de informação que existia sobre a história por detrás das peças expostas e como consequência a perda de referências históricas, na nossa opinião é importante passar essas informações ao longo do tempo, para as próximas gerações tomarem conhecimento das suas origens.

Quanto às motivações secundárias foram aparecendo ao longo do desenvolvimento do projeto, numa pesquisa efetuada no site “*tripadvisor*” sobre o museu deparamo-nos com comentários negativos relativamente á pouca falta de informação sobre o processo do fabrico do açúcar

A ideia foi desenvolvemos uma ligação que relaciona as referências históricas perdidas ao mesmo tempo que o museu entra na era digital, onde os seus visitantes conseguem relacionar o passado com o presente através de uma tecnologia específica e onde esta transmite informação sobre o património cultural e proporciona novas experiências ao utilizador, uma vez que cresceu a exigência de utilizar tecnologias, desenvolvemos um protótipo que pudesse preencher a lacuna que existe na comunicação com a produção de um novo instrumento tecnológico tendo por base o seguinte esquema (Figura 1).



Figura 1. Representação esquemática da resolução do problema da investigação

1.3. Questões de Investigação

É normalmente inerente à vocação de um museu querer atrair um público variado, que abrange várias faixas etárias e, por consequência, desse ponto de vista, deve haver planificação, organização e desenvolvimento por parte do mesmo, de modo que este consiga responder às necessidades de cada indivíduo. A visibilidade do museu passa deste modo a ser um importante meio de comunicação que engloba obrigatoriamente a produção de ferramentas que possam satisfazer novos desenvolvimentos comunicacionais e tecnológicos. Neste âmbito, formulamos, uma questão base e várias sub-questões de investigação:

- Questão Principal
 - Como fornecer uma experiência mais imersiva e como tornar o envolvimento maior, dentro do museu?

- Sub – Questões
 - Em que medida será importante o museu ir ao encontro do público através de uma viagem ao passado?
 - Será importante o museu modificar a apresentação da informação que contém na sua galeria?
 - Será que através de um projeto interativo, este poderá estabelecer um diálogo com o público?
 - Será que a era digital pode ajudar a aumentar o impacto e potenciar o interesse público relativamente ao Museu A Cidade do Açúcar?

1.4. Objetivos de Investigação

O principal objetivo deste projeto é como enriquecer o nosso património dando a conhecer referências sobre a nossa história e cultura, com o propósito de atrair novos públicos ao museu em estudo.

Como estamos perdendo referências relativamente à memória histórica e visto que as tecnologias estão a dominar este século, o objetivo é a utilização de novos instrumentos, como suportes informáticos para fazer o elo comunicacional entre o museu e o público. A ideia é combinar a emoção que o museu transmite com a experiência que a tecnologia proporciona ao utilizador.

Para tal, pretendeu-se projetar, conceber e avaliar um protótipo baseado em interfaces de utilizador tangíveis que enriqueça a experiência do visitante durante a visita ao museu.

Os objetivos foram os seguintes: criar algo visualmente atraente, como uma superfície interativa - “*StoryWall*”, com uma interface de utilizador tangível combinada com realidade virtual, trabalhar e entender de que maneira uma interface de utilizador tangível pode preencher a lacuna que existe na comunicação entre o espólio e o público com a produção de novos instrumentos tecnológicos.

1.5. Estrutura do Relatório

O relatório está estruturado em vários capítulos, um total de dez capítulos, seguindo a ordem como se apresentam:

O capítulo 1 aborda a fundamentação da investigação, o capítulo 2 aborda uma revisão da literatura sobre toda a história do século XV da Ilha da Madeira, o capítulo 3 fala sobre o museu em estudo e a sua caracterização, o capítulo 4 aborda o público alvo a que se destina o projeto e a justificação para a sua escolha, o capítulo 5 refere uma segunda revisão da literatura mas na área das tecnologias interativas e imersivas, o capítulo 6 descreve toda a parte prática do projeto, o capítulo 7 contém a avaliação realizada á instalação interativa, o capítulo 8 aborda a investigação prática realizada assim como os resultados, o capítulo 9 aborda as conclusões retiradas do desenvolvimento deste projeto e o trabalho futuro que pode ser realizado para melhorar o projeto, o capítulo 10 são as referências bibliográficas e o capítulo 11 os anexos.



Revisão da Literatura

Introdução

Época do “Ouro Branco”

Ciclo do “Ouro Branco”

2.1. Introdução

O objetivo deste capítulo é estimular para a aprendizagem da História da Madeira, onde abordamos algumas das figuras que se destacaram, quer na implementação e desenvolvimento da indústria açucareira, quer na comercialização e expansão do Açúcar da Madeira no séc. XV e focalizamos os monumentos e ruas que indicam vestígios da época do “Ouro Branco”, integrando-os no espaço e no tempo. Para isso foi efetuada uma revisão da literatura sobre o século XV e XVI, onde se explica o funcionamento da cidade do Funchal ao longo do século XV e que importância isso tem para o projeto.

2.2. Época do “Ouro Branco”

2.2.1. Funchal no século XV

Começamos por construir uma linha cronológica que representa o século XV, colocamos somente a informação mais importante sobre este século, a fim de representar os momentos mais marcantes da nossa ilha naquela época. Esta linha cronológica está dividida em duas partes, a primeira parte do século XV e a segunda parte do século XV (Figura 2).

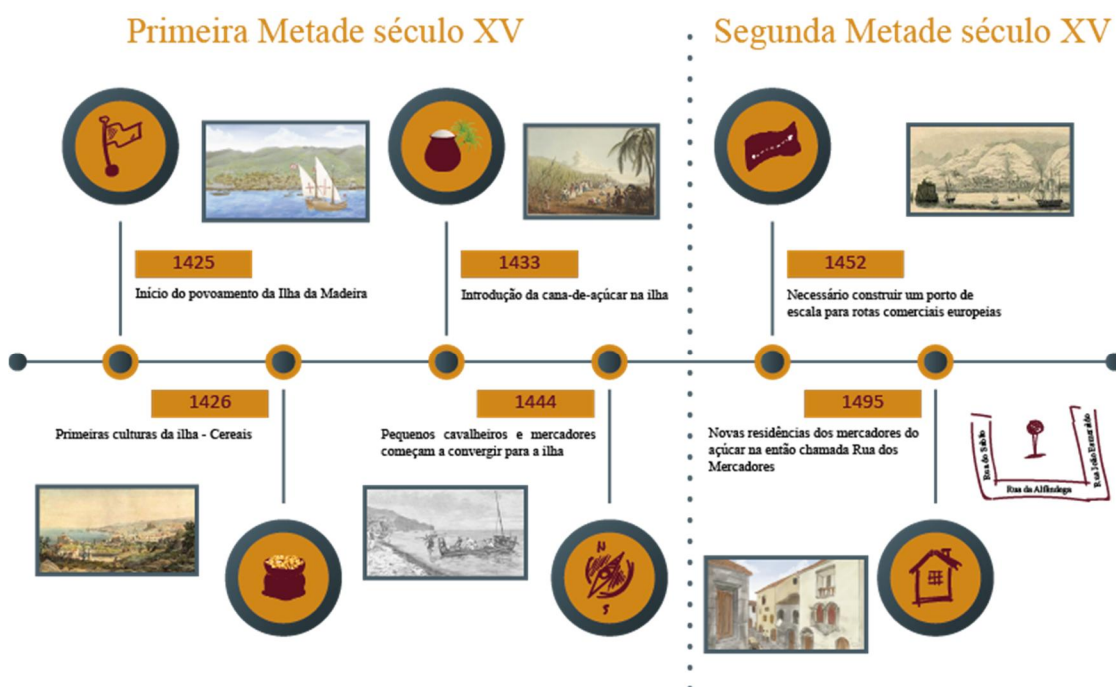


Figura 2. Linha cronológica dos acontecimentos que marcam o século XV no Funchal

Primeira metade do século XV

Iniciou-se o povoamento do Arquipélago da Madeira em 1425, a mando do rei D. João I.

João Gonçalves Zarco desembarcou na baía de Machico no mês de maio com a sua família (mulher e filhos) e seus companheiros Tristão Vaz Teixeira e Bartolomeu Perestrelo. Depois deslocaram-se para o Funchal e aí iniciaram o povoamento. Para iniciar o povoamento, era necessário um espaço físico para dar lugar a construções e a plantações e a densa vegetação da ilha não permitia. Então optou-se por pegar fogo, certos cronistas dizem que o fogo durou sete anos e que consumiu muita madeira, inclusive a residência improvisada de João Gonçalves Zarco que era feita de madeira e palha. Durante os primeiros anos de colonização, D. João I enviava em cada verão uma armada com alfaías agrícolas, sementes e gado. As primeiras culturas da ilha foram os cereais, como o trigo (Carita, 2014).

O Funchal desenvolveu-se na primeira metade do século XV à volta da pequena capela de Nossa Senhora do Calhau, na atual freguesia de Santa Maria Maior, junto ao mar e assim foi construída a primeira rua do Funchal, sempre paralela ao mar. Tratava-se de um aglomerado composto por simples construções, as casas em geral eram térreas ou cobertas de palha, onde vivia, gente ligada à prática de vários ofícios, como carpinteiros, pedreiros, ferreiros, sapateiros, tecelões e pescadores (Aragão, 1987).

No início plantou-se trigo, mas depois chegou a cana-de-açúcar à Ilha da Madeira, introduzida pelo Infante D. Henrique e foi a exploração do açúcar que impulsionou o crescimento da vila do Funchal (Silva et.al, 1899).

Através da acumulação da riqueza (propriedades de canaviais, engenho, comércio), construiu-se basicamente uma cidade de mercadores, destacadamente mercadores de açúcar. De um modo geral trata-se de uma cidade que vivia e dependia do comércio açucareiro (Aragão, 1987).

Já no fim da primeira parte do século XV, chegaram várias pessoas de várias classes sociais, como fidalgos e comerciantes vindes de toda a Europa, vieram para a ilha atraídos pela produção do açúcar e pela situação geográfica (Silva et.al, 1899).

Segunda metade do século XV

Devido ao aumento da população e como consequência do surto do desenvolvimento da produção açucareira a partir da segunda metade do século XV, a vila

do Funchal passa a ribeira de João Gomes e começa a desenvolver-se para poente (Aragão, 1987).

O início da segunda parte do século XV é marcada pelas rotas comerciais, foi necessário construir um porto para fazer os negócios. A importância do Funchal foi deste modo enaltecida que foi considerada, vila em 1452 por D. Afonso V.

É no último quartel do século XV que surgiram as novas residências dos comerciantes do açúcar na chamada, Rua dos Mercadores (que atualmente é a Rua da Alfândega) e nas suas perpendiculares: ruas do Sabão, e de João Esmeraldo (Silva et.al, 1899).

2.2.2. A Cidade dos Mercadores de Açúcar

Por causa do crescimento da população foi necessário esta dirigir-se para uma zona mais vasta, as novas habitações, civis, religiosas e os espaços urbanos instalaram-se a partir da Ribeira de João Gomes para poente e alcançou a margem da Ribeira de São João (Figura 3).

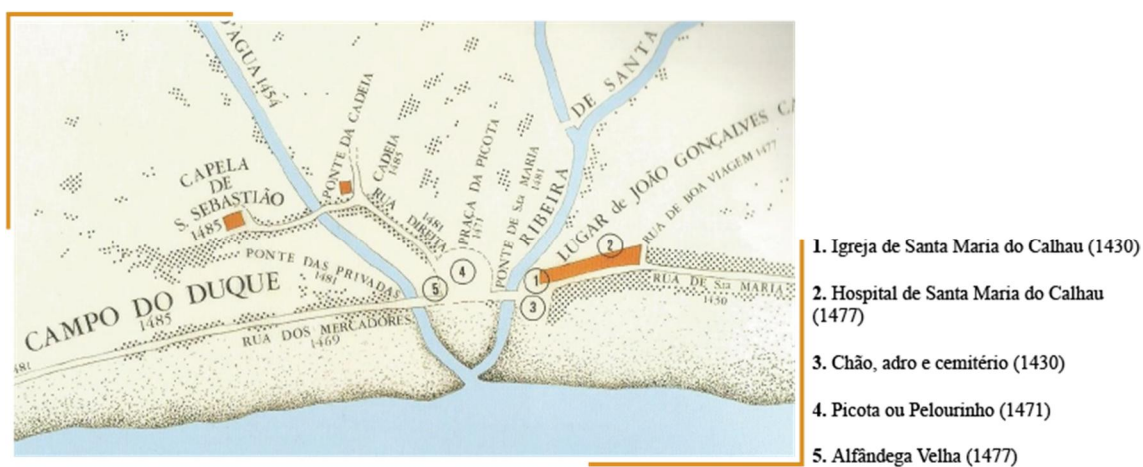


Figura 3. Planta pormenorizada do primeiro povoado do Funchal no século XV (Barros & Guerra, 2010).

Em 1469 surgiu a Rua dos Mercadores, era uma rua modesta, com muitas casas cobertas de colmo, teria 15 a 20 lojas de mercadores e era povoada por estrangeiros, entre 600 a 700 pessoas e depressa se transformou na principal rua do novo povoado. Os especiais cuidados a ter eram alguns, sobretudo para evitar incêndios, por causa disso, o duque D. Fernando em 1470 ordenou que os telhados de palha fossem substituídos por

telha. Devido à pobreza dos materiais, é de se destacar que embora algumas infra - estruturas fossem de pedra, muitas delas seriam modestas construções de madeira abafadas de colmo.

A rua era paralela ao mar, e assim definiu uma lógica topográfica de relação marítima perfeitamente ajustada às realidades do tempo, visto estar na era das trocas comerciais.

Depois de 1485, a atividade açucareira atingiu o seu clímax, a riqueza amontoava-se cada vez mais para os mercadores e senhores de engenhos e canaviais e em 1489, alguns moradores da rua pediram ao duque D. Manuel que se abrisse duas ruas em direção ao mar, ao que tudo indica são as ruas do Sabão e de João Esmeraldo, para facilitar o acesso ao mar.

Mas a cidade açucareira desfez-se em ruínas ao longo dos séculos e desta preciosidade quase nada ou mesmo nada sobrou (Aragão, 1987).

2.2.3. Mercador João Esmeraldo

Jean Esmeneaut grande mercador de açúcar, logo que chegou a Portugal, seu nome foi aporuguesado para João Esmeraldo. Veio da Flandres (Bélgica) para Lisboa em 1480, como funcionário da Companhia Despars, sediada em Burges, esta empresa dedicava-se ao comércio do açúcar, entre a Ilha da Madeira e a Flandres e nesse mesmo ano abriu uma sucursal na capital portuguesa (Silva et.al, 1899). João Esmeraldo deslocou-se várias vezes até à Madeira, até se instalar definitivamente, em 1473. Casou na Ilha da Madeira duas vezes, primeira vez com D. Joana Gonçalves da Câmara, com quem teve o primeiro filho, João Esmeraldo de Vasconcelos. Da segunda vez, casou com D. Agueda de Abreu, com quem teve outro filho, Cristóvão Esmeraldo (Gomes, 1899).

Não temos nenhuma referência visual do mercador, por isso reunimos vários retratos de homens flamengos do século XV (Figura 4).



Figura 4. Conjunto de fotografias que apresentam referências visuais de homens flamengos no século XV

Cristóvão Colombo partiu para a Ilha da Madeira em 1478, para comprar açúcar, na época era um simples mercador (Figura 5). Em 1480 casou com Filipa Moniz, filha de Bartolomeu Perestrelo, primeiro capitão donatário do Porto Santo e está escrito que foi assim que este simples mercador tenha dito conhecimento sobre a experiência náutica (Gomes, 1899).



Figura 5. Retrato de Cristóvão Colombo

Cristóvão Colombo teve em contacto com João Esmeraldo quando esteve na Ilha da Madeira pela segunda vez devido ao comércio açucareiro e depois quando esteve em 1498 durante seis dias na ilha. Foi durante esses seis dias que Colombo ficou na casa do flamengo João Esmeraldo (Aragão, 1987). E devido a isso a famosa janela da casa ficou com o nome do navegador.

2.2.4. Património de João Esmeraldo

Em 1473, Rui Gonçalves de Câmara, vendeu a sua sesmaria da Lombada da Ponta de Sol ao fidalgo João Esmeraldo, que depois se tornou numa das mais importantes propriedades da Ilha da Madeira, dentro da quinta, João Esmeraldo, levantou várias casas, uma capela e plantou canaviais. Depois construiu um engenho, levando assim uma média de 80 escravos para o engenho (Figura 6) (Carita, 2014).



Figura 6. Lombada dos Esmeraldos na Ponta de Sol

Devido à fortuna criada, João Esmeraldo mandou construir na vila do Funchal, uma moradia, foi construída em 1495 pelo pedreiro, Gomes Garcia. A casa era um exemplar interessante e raro de arquitetura civil quatrocentista, hoje restam apenas algumas fotografias, algumas gravuras e uma única janela sobrevivente que se encontra na Quinta da Palmeira, na freguesia do Monte, porque infelizmente em 9 de novembro de 1876 a Câmara Municipal mandou demolir a casa, é de salientar que esta já se encontrava em ruínas no século XIX (Figura 7). A casa quando foi demolida era conhecida por “Granel do Poço”, porque era ocupada por um armazém de cereais e faz referência ao poço que existia no pátio que sobreviveu tendo estado tapado por uma adufa de ferro (Carita, 2014).



Figura 7. Moradia urbana de João Esmeraldo

2.3. Ciclo do “Ouro Branco”

A Ilha da Madeira foi um marco importante na evolução do açúcar na área do atlântico e devido a isso muitos historiadores têm considerado este acontecimento do século XV um verdadeiro êxito.

Construímos uma linha cronológica que representa os momentos mais marcantes do ciclo do “Ouro Branco” (Figura 8) e iremos abordar pormenorizadamente ao longo das secções seguintes.

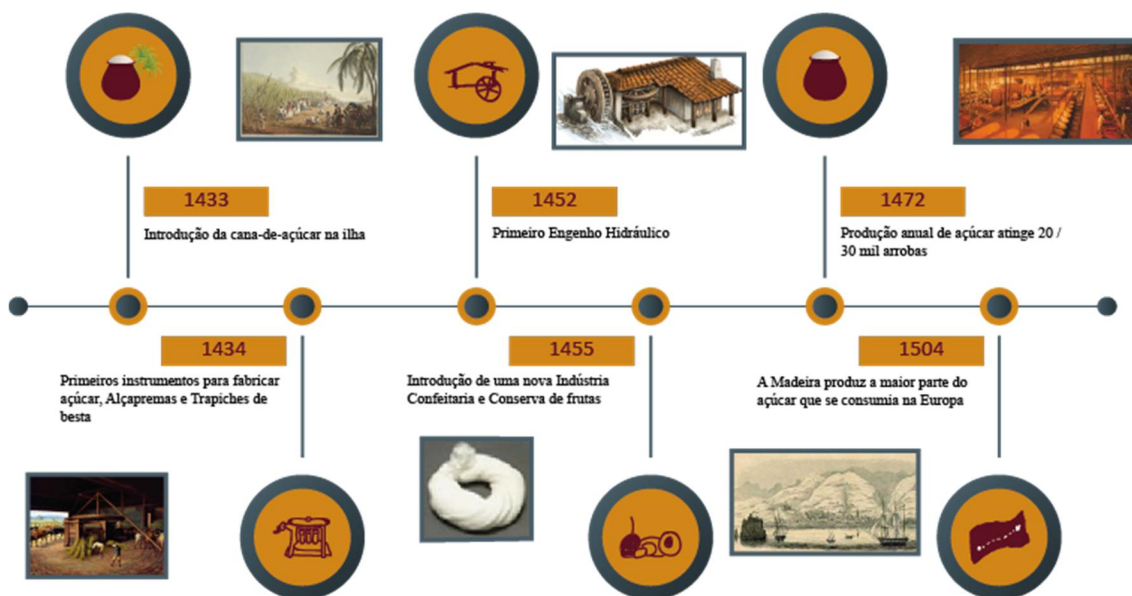


Figura 8. Linha cronológica com os acontecimentos que marcam o “Ciclo do Açúcar” no século XV

2.3.1. Os Engenhos

Com a perda de informação ao longo dos séculos, não temos a confirmação concreta da informação sobre os primeiros instrumentos a serem utilizados na ilha para fabricar o açúcar, segue-se uma descrição aproximada dos instrumentos utilizados na época.

Alçapremas / Trapiches

Os primeiros engenhos podem ter sido as alçapremas que eram instrumentos manuais, consistia numa estrutura fixa, composta por cilindros verticais, um braço para fazer rodar os cilindros e um recipiente (Figura 9), depois quando começaram a utilizar a força animal passou a designar-se por trapiches (Figura 10), mas o modo de funcionamento manteve-se (As Viagens do Açúcar, 1996).



Figura 9. Alçapremas



Figura 10. Trapiches

Engenho Hidráulico

Foi em 1452 que se deu a revolução nos instrumentos para a produção açucareira, Diogo de Teive construiu o primeiro engenho hidráulico na Ilha da Madeira e devido a isso, vários engenhos ergueram-se por toda a parte, no Funchal, a maior concentração de engenhos ficava nas margens da Ribeira de Santa Luzia, enaltecendo a importância do açúcar (Silva et.al, 1899).

A estrutura do engenho resultou tão bem devido a este estar na área onde era possível dispor da força motriz da água. Era composto pela roda de água, pela moenda, pela cozinha do açúcar e pela casa de purgar (Figura 11 e 12) (As Viagens do Açúcar, 1996).

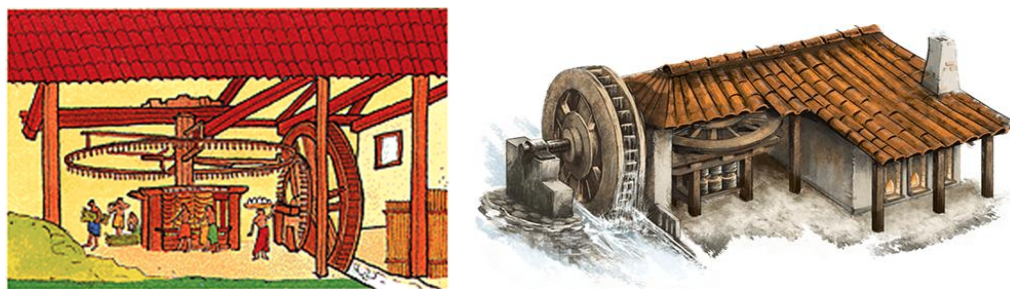


Figura 11 e 12. Exemplos de um engenho hidráulico

2.3.2. A Manufatura do Açúcar

A cana - de - açúcar foi introduzida em 1433 pelo Infante D. Henrique, as socas vieram da bacia do Mediterrâneo e de algumas ilhas da Sicília. Era considerada a cana da terra (*Saccharum officinarum genuinum*), o seu açúcar era de excelente qualidade, porém o seu crescimento era tardio, durante séculos foi a única espécie cultivada na Madeira (Carita, 2014).

Começamos com a colheita das canas, era iniciada em janeiro e prolongava-se até junho, era uma atividade de longa duração, a cana desenvolvia-se somente plantando pedaços do seu caule e formava assim um canavial (Sousa, 2008).

Um canavial, além de regar, era necessário fazer a desfolhagem, a cava e colocar varas para aguentar as canas. Mas com isso surgiu a praga dos ratos, roíam as canas e as folhas, era preciso eliminá-los porque tornavam-se perigosos para os escravos que lá trabalhavam (As Viagens do Açúcar, 1996). Depois de limpar o canavial, procediam à colheita das canas, estas eram esbrugadas, ou seja, retiravam-lhes as folhas, depois eram atadas em molhes e colocadas nas carroças, por fim eram transportadas para o engenho.

Após chegarem ao engenho, as canas eram trituradas e esmagadas pelas mós de pedra, o seu sumo escorria para um reservatório de madeira. Depois, o sumo era transportado para a casa das caldeiras, ou seja, a cozinha do açúcar, onde passava por cinco caldeiras, na primeira caldeira cozia em lume forte, depois nas restantes caldeiras cozia em lume brando até ficar com uma espessura e tornar-se em melaço. Passava-se então o melaço para as formas, tinham de esperar que ficasse frio, para então ser transportado para a casa de purgar, colocavam as formas em andaimes, onde ficavam a escorrer, a endurecer, e a branquear (Silva, 1995). Tinham de esperar entre 15 a 30 dias, dependendo da época do ano e das condições climáticas, o açúcar estava pronto e podia ser retirado das formas de barro, e assim obtinha-se o célebre pão de açúcar (Figura 13) (Carita, 2014).



Figura 13. Exemplo do interior de uma casa de purgar

Na Madeira obtinham-se três espécies de açúcar, o açúcar macho ou branco, que era branquíssimo, duro e semelhante ao cristal, a que se dava também o nome de “*candi*”, o açúcar fêmea ou mascarado que era mais brando e doce e o açúcar mascavado que era amarelo, húmido e menos doce (As Viagens do Açúcar, 1996).

Através da indústria açucareira, outra indústria desenvolveu-se em 1455, a indústria da confeitaria e conserva de frutas. Eram aproveitados os açúcares inferiores e a “arte doceira” tornou-se numa indústria de muito proveito às famílias madeirenses, era a cargo das mulheres de todos os estratos sociais (Silva, 1995).

Durante algum tempo, o açúcar foi um produto de troca e pagamento por causa da escassez de moedas na ilha. E esta arte cresceu e ganhou nome devido aos navios que faziam escala no porto do Funchal e abasteciam-se com as conservas de citrinos (Vieira, 2000).

2.3.3. Produção e Comércio

Com tamanha fama, a cana-de-açúcar ganhou uma posição importante no solo madeirense, conquistando a capitania do Funchal tendo-se alastrado para a Ribeira Brava, Ponta do Sol e Calheta.

Com tanta importância, o açúcar foi durante muito tempo moeda de troca e de pagamento com o mercado europeu (Vieira, 2000).

2.3.4. Queda do Ciclo do “*Ouro Branco*”

A duração deste grandioso ciclo foi pouco, visto que vários fatores afetaram a produção e venda do açúcar madeirense. A crise da economia açucareira madeirense deu-se por fatores externos e internos, o facto externo foi a concorrência que houve com o crescimento da produção de açúcar de outras ilhas como Canárias e Brasil e os fatores internos foram: a falta de adubos, a desafeição do solo, as alterações climáticas e o bicho da cana e devido a isso houve um abandono dos canaviais ou estes eram substituídos pela plantação da vinha que estava em expansão na ilha.

É de salientar que a coroa queria dar vida novamente a este ciclo ao incentivar a reparação dos engenhos por toda a ilha, mas foi em vão, a queda foi demasiado drástica para a economia da ilha (Vieira, 2000).

Museu

Introdução

Identificação e caracterização do museu em estudo

3.1. Introdução

Este capítulo focasse na explicação do que são os museus, como trabalham e qual o museu em estudo neste projeto.

Os museus estão numa fase de transformação, um fértil momento de produção e criatividade, em busca de novos formatos e de uma atualização às demandas da sociedade atual. Muitos museus estão lutando para identificar abordagens inovadoras para envolver os públicos nas suas exposições.

Ao longo dos séculos na história da humanidade, as entidades museológicas foram instituições que assumiram diferentes tipologias quanto às suas coleções, podendo assumir-se como museus de História, de Arte e de Ciência, estando sempre ligados ao conhecimento e ao saber.

O significado da palavra museu vem do grego *mouseion* que significa “*templo ou morada das musas, ou seja, um local de inspiração divina e de onde provinham aquelas que estimulavam a criatividade dos artistas e intelectuais.*” A primeira infraestrutura a receber o nome de “Museu” foi a Biblioteca de Alexandria (Museu, 2019).

Colecionar objetos ao longo dos tempos ganhou uma importância no desenvolvimento cultural do mundo moderno e a partir do século XVIII nasceu os museus institucionais, primeiro, abertos a um público elitista e, só mais tarde, nos séculos XIX e XX, é que os museus abriram as portas ao público em geral (Museu, 2019).

Deu-se assim uma grande transformação nos museus que deixaram de pertencer a um tipo de elite e passaram a pertencer à comunidade em geral.

Segundo Francisco Clode de Sousa, só no final do século XIX é que se dá as primeiras experiências de Museus na cidade do Funchal, pois em diferentes espaços apareciam objetos pertencentes à história da região, por isso a museologia funchalense é rica em termos de património (Sousa, 2008).

3.2. Identificação e Caracterização do Museu em Estudo

3.2.1. Museu A Cidade do Açúcar

O museu “A Cidade do Açúcar”, (Figura 14) é dedicado à memória do Ciclo do Açúcar na Ilha da Madeira, evidenciando as suas influências culturais e artísticas. Foi criado pela Câmara Municipal do Funchal, aberto pela primeira vez ao público a 15 de junho de 1996, localiza-se no coração do centro histórico do Funchal, na Praça Colombo entre a Rua do Sabão e a Rua João Esmeraldo.

É um espaço dedicado à história, entre os séculos XV e IX, da indústria açucareira na cidade do Funchal, conhecida como o ciclo do “Ouro Branco”. A sua coleção acolhe os achados arqueológicos das escavações nas antigas casas do mercador João Esmeraldo, demolidas em 1876, realizadas na Praça Colombo em 1989, por isso é denominado museu de arqueologia, porque o seu maior acervo é de achados arqueológicos (Carita, 2018).



Figura 14. Museu A Cidade do Açúcar

3.2.2. Descrição da infraestrutura do museu em estudo

Este museu comporta uma infraestrutura de quatro pisos: o piso 3 está reservado ao serviço administrativo, o piso 2 é onde se realiza o serviço educativo, ou seja, quando há visitas de estudo, tem uma sala própria.

O piso 1, refere-se à entrada do museu, tem uma área de entrega de bilhetes, uma vitrina com a exposição dos produtos de loja, alguma informação bibliográfica sobre o tema do museu e algum espólio, como o brasão da cidade em pedra e um expositor com peças de maior relevância.

O piso 0 é onde se encontra a exposição, esta área de exposição é formada por duas salas que se interligam, contém as vitrines com o espólio, linhas cronológicas em algumas paredes, bancos e um poço do século XV que fazia parte da antiga casa.

3.2.3. O museu e a sua coleção

Como já foi referido anteriormente, o Museu A Cidade do Açúcar é um museu preferencialmente de leitura e enquadramento dos achados arqueológicos provenientes da escavação realizada em 1989 na área das casas de João Esmeraldo, existentes no local onde hoje se situa o próprio museu (Carita, 2018). A zona onde se processaram os trabalhos abrangeu uma área total de 750 m² (Figura 15), o espólio encontrado através

das escavações ajuda a perceber o quotidiano da cidade entre o século XV e o século XVI, a zona foi dividida por quatro sectores para poderem distinguir cada elemento encontrado para poderem formar a planta das casas (Silva et.al, 1899).

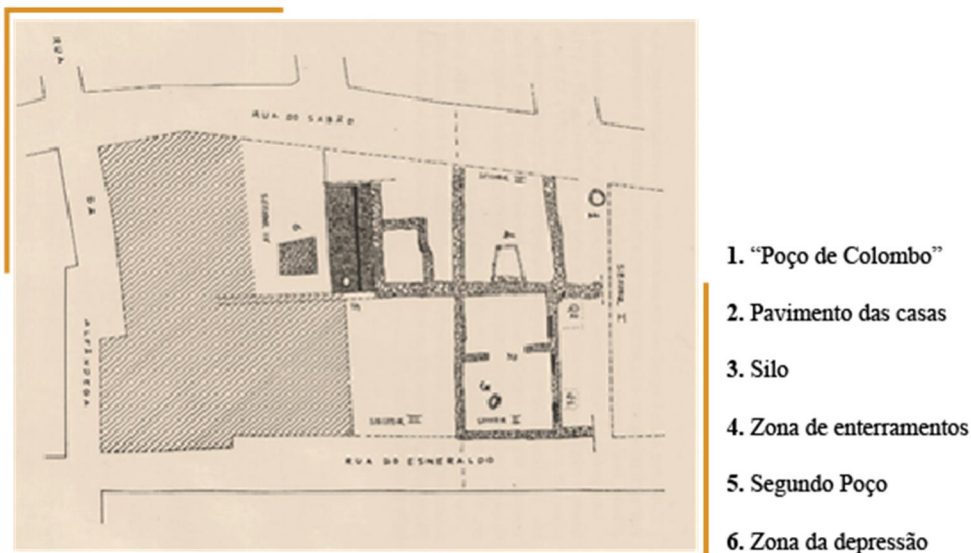


Figura 15. Planta do local das escavações das Casas de João Esmeraldo

Os espólios recuperados das escavações estavam em boas condições de conservação devido ao local onde estavam enterrados, no poço e no silo encontrados nas casas de João Esmeraldo.

Foram recuperadas grandes quantidades de cerâmicas, vidros, objetos metálicos, de madeira e de osso, restos de fauna e flora, foram encontradas também fragmentos de escudelas, de cântaros ou bilhas, de panelas, frigideiras, taças e alguidares, recolheram-se também fragmentos de copos, garrafas, contas, uma pequena galheta, uma coleção de selos de chumbo, uma faca com cabo em osso, uma lamparina, elementos de um caldeiro, vários fragmentos de cachimbos, um anel, porcelana chinesa, um significativo conjunto de anforetas e um grande número de fragmentos de formas de açúcar. Segundo, Rui Carita, a parte mais fascinante destas escavações foi a faiança portuguesa encontrada no local (Carita, 2018).

Todo o espólio encontrado foi agrupado em vitrinas para dar vida ao museu A Cidade do Açúcar, um total de onze vitrinas, duas estátuas, a de São Sebastião e a de São Lucas, uma tapeçaria e um quadro em aquarela. Vitrina das Anforetas "Olive Jars", das formas de açúcar, das bilhas e cerâmicas comuns, da Faiança Portuguesa, de cerâmica comum e alguns cachimbos, dos elementos faunísticos e outras peças, de cachimbos,

cerâmica comum e elementos faunísticos, dos pesos Manuelinos, das figuras religiosas, da porcelana chinesa e a vitrina dos contadores (Figura 16) (Carita, 2018).



Figura 16. Conjunto de fotografias do interior do museu em estudo

Público Alvo

Introdução

Identificação e caracterização do público alvo

Experiência dos visitantes

4.1. Introdução

Os museus promovem experiências culturais através das exposições e das histórias por detrás de cada exposição. No entanto, os museus nem sempre são projetados para envolver e interessar o público jovem, especialmente os adolescentes.

Apesar dos conteúdos do Museu em estudo estarem pensados para crianças e adultos, sendo interessantes e oportunos em qualquer idade e com qualquer grau de escolaridade, notasse por parte dos visitantes tanto de uma faixa etária como de outra um certo desinteresse e desagrado em relação ao espólio exposto no Museu, isto porque não conseguem ver nem relacionar, todo o espólio que vêm com a história que transmite.

Este capítulo aborda a identificação e a caracterização do público alvo a que se destina este projeto, salientando que o projeto é adequado a todos os visitantes do museu.

4.2. Identificação e Caracterização do Público Alvo

Os visitantes devem ter uma interação divertida dentro do museu e recolher novas informações de e sobre o espólio museológico que encontram, daí o projeto ter sido idealizado para abranger todas as faixas etárias, mas em contacto com os responsáveis do Museu decidiu-se que o público alvo a atingir seria os adolescentes (12 – 17 anos), é uma faixa etária difícil de cativar, o que torna tudo um desafio, porque desde o 5º ano até ao 11º ano foi inserido no plano curricular um capítulo sobre a história da Ilha da Madeira e é o público que mais visita o museu.

Consideramos que a exposição museológica é uma ferramenta que pode ser utilizada pelas escolas, contribuindo assim para a construção de novas aprendizagens, despertando assim o interesse dos alunos pela arte, pelo património cultural e histórico.

4.3. Experiência dos Visitantes

Durante mais de uma geração, vários pesquisadores trabalharam para descrever e entender melhor a experiência do visitante no museu.

John Falk aborda e explica as seguintes perguntas, “O que é que as pessoas se lembram das suas visitas aos museus?” e “E, o que é mais importante, quais os fatores que mais contribuíram para os visitantes formarem memórias de longo prazo?” (Falk, 2009).

É importante entendermos o que os visitantes se lembram da sua visita, é fundamental para entendermos toda a experiência do visitante no museu e como a podemos tornar mais agradável.

De acordo com o modelo de John Falk (Figura 17) que nos explica a experiência do visitante, tentamos criar a ligação em falta. Falk argumenta e defende que os museus devem separar o público que recebe porque o relacionamento e a motivação do que esperam do espaço são diferentes (Falk, 2009).



Figura 17. Modelo esquemático sobre a experiência dos visitantes nos museus

Com base na metodologia de John Falk, o público alvo a atingir está inserido na categoria de “*Experiences Seekers*”, que se destina aos adolescentes. São os visitantes que procuram alcançar uma experiência, têm um desejo memorável de colecionar experiências ao mesmo tempo que se divertem e neste momento, os adolescentes têm a percepção de que os museus são bons lugares para a aprendizagem informal, mas, no entanto, esses locais continuam a permanecer desagradáveis para eles. Mas com a era tecnológica, conseguimos contornar essa visão, criando assim conexões entre o adolescente e a informação apresentada no museu (Falk, 2009).

A large, bold, orange number '5' is positioned on the right side of the page, partially overlapping the title and the table of contents.

Interatividade nos Museus

Introdução

Museu interativo e imersivo

Museus Interativos na Ilha da Madeira

5.1. Introdução

Neste capítulo realizamos uma revisão da literatura sobre a parte tecnológica que envolve todo este projeto e alguns exemplos de museus interativos.

A utilização de novos instrumentos, como suportes/produtos tecnológicos serve atualmente como um importante elo comunicacional entre o espólio museológico e o público. Estes produtos tecnológicos permitiram às entidades museológicas uma nova apresentação, isto é, o museu deixou de ser uma organização que se preocupava só com o espaço expositivo e com a conservação de objetos e passou a ser uma organização virada para a dinamização cultural, comunicacional e educacional.

A mudança para a era digital provocou mais interesse nos museus, abriu as portas para um novo reino, unindo a tecnologia com o conteúdo museológico.

5.2. Museu Interativo e Imersivo

A tecnologia está transformando os museus, uma série de novas tecnologias estão sendo adicionados ao espólio museológico e como consequência os museus interativos são cada vez mais populares, pois são museus que utilizam vários tipos de tecnologia para transmitir informações e proporcionar experiências novas, este tipo de museus são uma tendência do século XXI. Podemos afirmar que o uso da tecnologia maximiza a experiência física e real, oferecendo informação de maneira mais fácil e atrativa.

Sendo assim, os museus devem procurar juntar muitas dessas tecnologias para captar a atenção do visitante, envolvendo o design de interação e a usabilidade. Porque ao incorporar exposições, objetos, dispositivos e pessoas numa rede de sistemas interconectados, espera-se que surjam novos padrões e novos tipos de interações (Hakvoort, 2013). Instalações interativas em museus são uma tarefa difícil e desafiadora, devido aos vários fatores que as envolvem e porque é um desafio introduzir tecnologia em museus sem perturbar todo o ambiente que envolve.

O nosso projeto está inserido numa uma área importante e ainda com muitos estudos a serem realizados HCI (Human-Computer Interaction). Inicialmente a interação humano-computador (HCI) limitava-se a trabalhar com um computador, usando um rato e um teclado para interagir com janelas, ícones, menus e ponteiros (WIMP). Mas devido a avanços tecnológicos, as interações humano-computador evoluíram e como consequência dessa evolução a tecnologia começou a se incorporar nos objetos e no

quotidiano. Surgindo assim as interfaces de utilizador tangíveis (TUI's) que são consideradas interfaces pós-WIMP (Shaer & Hornecker, 2009).

Estas interfaces utilizam uma variedade de tecnologias e materiais e têm o poder de aumentar computacionalmente objetos físicos, unindo-os a dados digitais e esses objetos físicos podem funcionar como dispositivos de entrada e saída (Shaer & Hornecker, 2009), porque as interfaces de utilizadores tangíveis são caracterizadas como sendo a interação com a informação digital por meio do ambiente físico. A corporalidade do utilizador e a espacialidade dos artefactos e do ambiente em uso tem muita importância, ou seja, o espaço físico e a corporalidade ganham destaque, uma vez que um ou mais utilizadores podem interagir com a instalação interativa (Horn & Solovey & Crouser & Jacob, 2009), (Horn & Solovey & Jacob, 2008) (Rizzo & Garzotto, 2007).

Devido a isso interfaces de utilizador tangíveis são cada vez mais do interesse dos museus porque tornam-se num suporte para melhorar a experiência do utilizador dentro do museu, mostram o potencial que têm para aprimorar a maneira que as pessoas interagem e aproveitam as informações digitais.

Ao longo dos últimos anos, projetos dentro de museus com recurso a interface tangíveis de utilizador tornaram-se cada vez mais onipresentes. Isso, juntamente com o crescente interesse de captar e envolver mais os visitantes nas suas visitas aos museus.

Para ajudar nesse especto, criou-se um vasto leque de projetos que utilizam TUI's, por exemplo: o projeto, "The Fire and The Mountain", que foi realizado em 2006, aborda a cultura do fogo no Museu Cívico de Como (Itália), é composto por quatro instalações digitais sensíveis ao toque que suportam interação tangível e integra texto, vídeo e som, este projeto destinasse a públicos jovens e foi concebido principalmente para aumentar a experiência de aprendizagem, a conscientização e promover uma melhor compreensão sobre a herança cultural (Rizzo & Garzotto, 2007). Outro projeto, "PuzzleBeo", realizado em 2017, destinasse a crianças e foi desenvolvido no Museu Marítimo da Irlanda. É composto por uma interface de utilizador tangível (quebra-cabeças interativo), projeções de gráficos em movimento, sensores e feedback multimodal, tem como objetivo envolver as crianças nas histórias que o museu contém de uma forma mais divertida e lúdica (Hayes & O'Keefe & Hogan, 2017).

Grande parte do trabalho realizado no campo da interação tangível concentrou-se na criação de ferramentas para a aprendizagem (Horn & Solovey & Crouser & Jacob, 2009) e o projeto “Open Sesame” atua como uma ferramenta de aprendizagem dentro do museu. Desenvolvemos uma instalação interativa com uma interface de utilizador tangível (Figura 18).

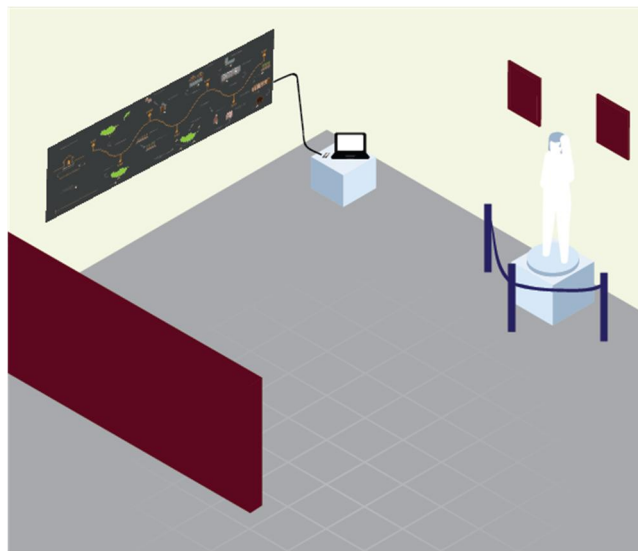


Figura 18. Esquema que representa a instalação interativa

Com base na informação que foi descrita é de salientar que o projeto descrito neste relatório é inovador e é uma mais valia para a área porque nunca foi realizada uma interface de utilizador tangível utilizando o kit da “*Bare Conductive*” como tecnologia, é uma novidade e este projeto contém uma experiência sensorial ampliada, apresentando informações através do toque, da visão e do som. Também é um tema de extrema importância no desenvolvimento de novas tecnologias.

5.3. Museus Interativos na Ilha da Madeira

Os desenvolvimentos tecnológicos estão abrindo novas oportunidades para atender às crescentes expectativas dos visitantes nos museus, na Ilha da Madeira já existe alguns museus que adotaram tecnologias inovadoras para atrair e captar novos visitantes aos museus, como: o Museu Madeira Story Centre é um museu interativo que relata a história da Ilha através dos sentidos dos visitantes através de quiosques multimédia, cheiros, sons, imagens e desafios, o Museu de Eletricidade contém também elementos interativos para apresentar a evolução da eletricidade, contém equipamento interativo como os quiosques multimédia e software multimédia e o Museu da Baleia relata a

história da atividade da caça de baleias através da exposição recorrendo a áudio-guias, vídeos, consolas interativas, fotografias, objetos, simuladores, imagens impressas, filmes e quiosques multimédia.

É de salientar que ambos os museus utilizam tecnologia semelhante, como por exemplo os quiosques multimédia e nós apresentamos um projeto tecnológico inovador que possibilita uma melhor exploração de interação e comunicação com as exposições.

Metodologia

Introdução

Descrição da Ideia

Conteúdos Teórico-Práticos

Desenvolvimento da Narrativa

Conteúdos Gráficos 2D

Conteúdos Gráficos 3D

Conteúdos Interativos

Desenvolvimento do Protótipo

6.1. Introdução

O projeto aconteceu durante um período de 16 meses (junho de 2018 a setembro de 2019), inicialmente foi realizado o calendário do projeto, mas ao longo dos meses o calendário sofreu várias mudanças – **disponível no Anexo A**.

Uma abordagem pesquisa – ação foi adotada para este projeto, a pesquisa – ação envolve um processo interativo de planejar, agir, observar e refletir sobre a experiência do visitante no museu. Neste caso, envolveu o que dá suporte / apoia a experiência do visitante no ambiente museológico. Este projeto foi pensado com a intenção de estabelecer a falta de comunicação existente entre o espólio que o museu apresenta e o visitante.

Neste capítulo explicamos todo o desenvolvimento prático do projeto, desde a ideia inicial, as mudanças que houve até à sua implementação.

6.2. Descrição da Ideia

Ideia Inicial - A ideia inicial era contar a história do século XV na Ilha da Madeira, com base no desenvolvimento de uma “*Storytelling*” dentro do museu, recorrendo a modelos 3D animados apresentados através do *Kinect* para que os visitantes pudessem interagir através de gestos com o 3D e obter um maior envolvimento com a história. O esquema seguinte (Figura 19) representa o foco da ideia.

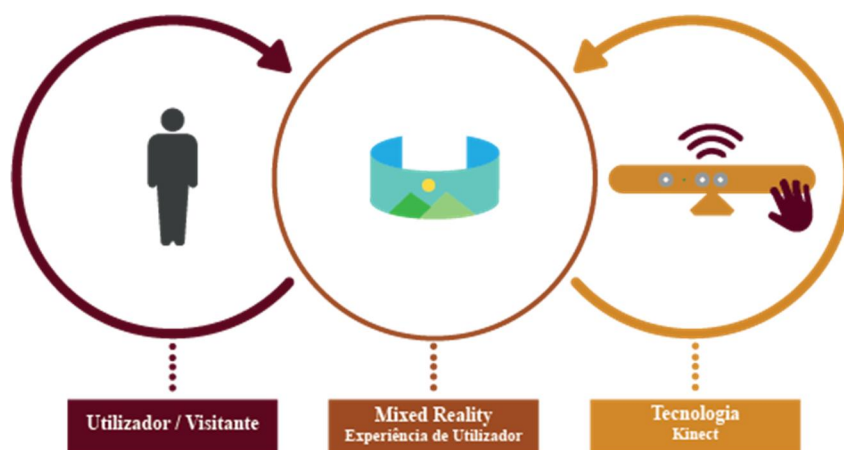


Figura 19. Esquema geral do projeto inicial

Além do 3D elaborado, a ideia passava por animar alguns elementos, tal como o exemplo do escravo, animado no programa Unity – **disponível no Anexo B**.

Criação da “Storytelling”

Realizamos um reagrupamento do espólio museológico para idealizarmos a história que queríamos contar. Porque apesar do museu conter painéis informativos e linhas cronológicas, os visitantes não conseguem entender a história por detrás do espólio. Na figura seguinte (Figura 20) apresento um mapa geral do piso 0, onde se encontra a exposição e a sua descrição.

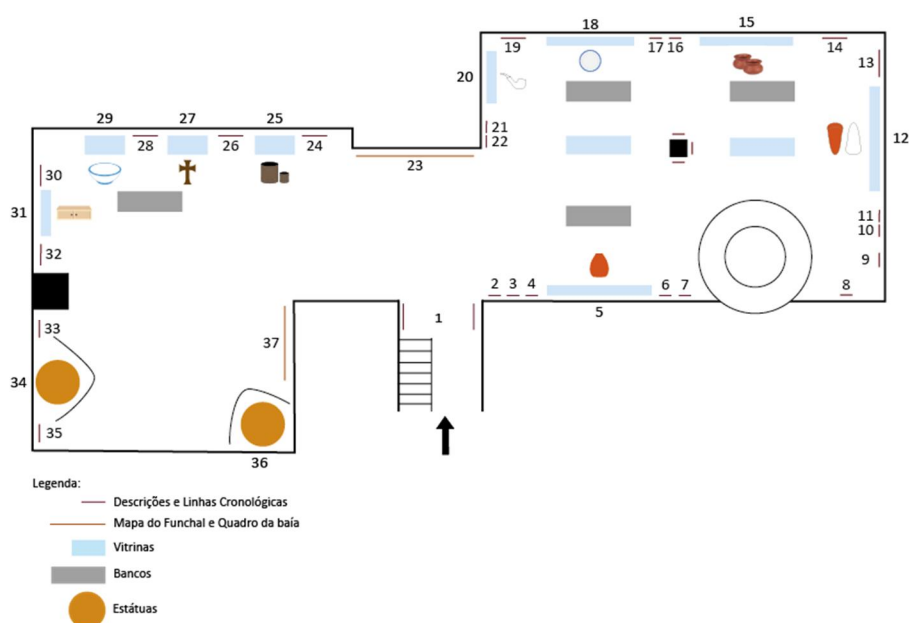


Figura 20. Mapa do piso 0 do museu, onde se encontra a exposição

Legenda da numeração do espólio do museu

1. Duas placas com descrições e imagens sobre a catástrofe natural de 2010
2. Placa com informação e imagens sobre as casas de João Esmeraldo
3. Placa com informação e imagens sobre Cristóvão Colombo
4. Placa com informação e imagens sobre a escavação arqueológica de 1989
5. Vitrina com a exposição das Anforetas “Olive Jars”
6. Placa com imagens da boca do poço quando foi descoberto
7. Placa com a planta aproximada do local das escavações
8. Placa com informação sobre a escavação do poço

9. Moldura com uma fotografia de um trabalhador a descer pelo poço
10. Placa com informação e imagens sobre as formas de açúcar
11. Placa com informação e imagens sobre o fabrico do açúcar
12. Vitrina com a exposição das formas e dos pães de açúcar e seus derivados
13. Moldura com duas fotografias das escavações arqueológicas
14. Placa com informação e imagens sobre a cerâmica comum recolhidas nas casas de João Esmeraldo durante a intervenção arqueológica
15. Vitrina com a exposição das cerâmicas comuns
16. Placa com informação e imagens sobre a recuperação da faiança portuguesa
17. Placa com informação e imagens sobre a recuperação da faiança portuguesa
18. Vitrina com a exposição da faiança portuguesa
19. Placa com informação e imagens sobre a recuperação de uma panela em barro
20. Vitrina com a exposição de vários elementos encontrados nas escavações tais como cachimbos e a panela recuperada
21. Placa com linhas cronológicas sobre a história da Ilha da Madeira
22. Placa com linhas cronológicas sobre a história da Ilha da Madeira
23. Mapa da Ilha da Madeira século XV
24. Placa com informação e imagens sobre os pesos manuelinos
25. Vitrina com a exposição de alguns pesos manuelinos usados no comércio madeirense
26. Placa com informação e imagens sobre as figuras religiosas e sua recuperação
27. Vitrina com a exposição das figuras religiosas
28. Placa com informação e imagens sobre a porcelana chinesa e sua recuperação
29. Vitrina com a exposição da porcelana chinesa
30. Placa com informação e imagens sobre o estado dos contadores depois da catástrofe natural de 2010
31. Vitrina com a exposição dos contadores
32. Placa com informação e imagens sobre os contadores e sua recuperação
33. Placa com informação e imagens sobre a recuperação da estátua de São Lucas
34. Estátua de São Lucas
35. Placa com informação e imagens sobre a estátua de São Lucas
36. Estátua de São Jorge a cavalo
37. Quadro com uma pintura em aquarela da baía do Funchal

Para contornar o problema indicado, reagrupamos o espólio museológico, a fim de criar os laços comunicacionais necessários para os visitantes tomarem conhecimento de toda a história por detrás dos artefactos que o museu apresenta (Figura 21).

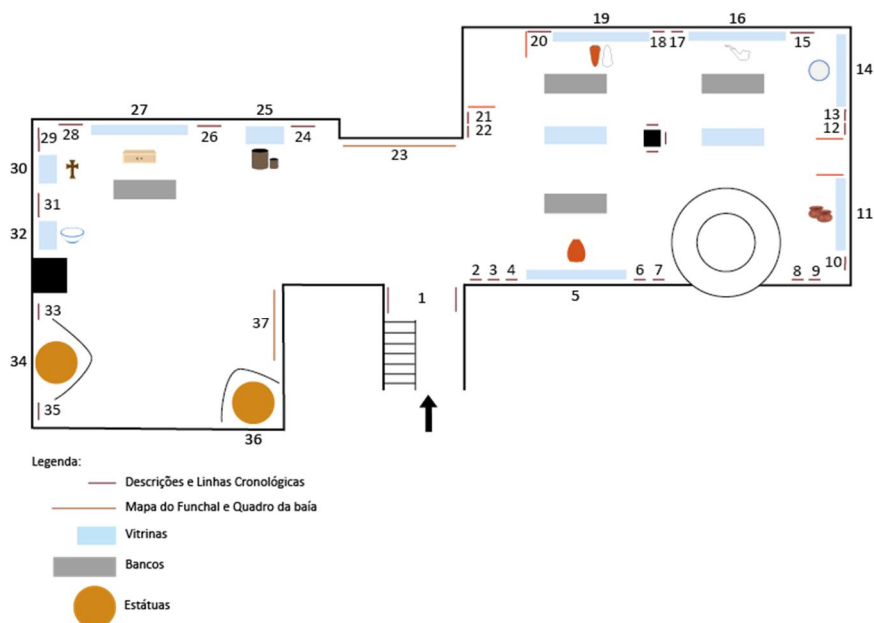


Figura 21. Mapa com o reagrupamento do espólio museológico

Legenda da numeração do espólio reagrupado

1. Duas placas com descrições e imagens sobre a catástrofe natural de 2010
2. Placa com informação e imagens sobre as casas de João Esmeraldo
3. Placa com informação e imagens sobre Cristóvão Colombo
4. Placa com informação e imagens sobre a escavação arqueológica de 1989
5. Vitruina com a exposição das Anforetas “Olive Jars”
6. Placa com imagens da boca do poço quando foi descoberto
7. Placa com a planta aproximada do local das escavações
8. Placa com informação sobre a escavação do poço
9. Moldura com uma fotografia de um trabalhador a descer pelo poço
10. Placa com informação e imagens sobre a cerâmica comum recolhidas nas casas de João Esmeraldo durante a intervenção arqueológica
11. Vitruina com a exposição das cerâmicas comuns
12. Placa com informação e imagens sobre a recuperação da faiança portuguesa
13. Placa com informação e imagens sobre a recuperação da faiança portuguesa
14. Vitruina com a exposição da faiança portuguesa

15. Placa com informação e imagens sobre a recuperação de uma panela em barro
16. Vitrina com a exposição de vários elementos encontrados nas escavações tais como cachimbos e a panela recuperada
17. Placa com informação e imagens sobre as formas de açúcar
18. Placa com informação e imagens sobre o fabrico do açúcar
19. Vitrina com a exposição das formas e dos pães de açúcar e seus derivados
20. Moldura com duas fotografias das escavações arqueológicas
21. Placa com linhas cronológicas sobre a história da Ilha da Madeira
22. Placa com linhas cronológicas sobre a história da Ilha da Madeira
23. Mapa da Ilha da Madeira século XV
24. Placa com informação e imagens sobre os pesos manuelinos
25. Vitrina com a exposição de alguns pesos manuelinos usados no comércio madeirense
26. Placa com informação e imagens sobre o estado dos contadores depois da catástrofe natural de 2010
27. Vitrina com a exposição dos contadores
28. Placa com informação e imagens sobre os contadores e sua recuperação
29. Placa com informação e imagens sobre as figuras religiosas e sua recuperação
30. Vitrina com a exposição das figuras religiosas
31. Placa com informação e imagens sobre a porcelana chinesa e sua recuperação
32. Vitrina com a exposição da porcelana chinesa
33. Placa com informação e imagens sobre a recuperação da estátua de São Lucas
34. Estátua de São Lucas
35. Placa com informação e imagens sobre a estátua de São Lucas
36. Estátua de São Jorge a cavalo
37. Quadro com uma pintura em aquarela da baía do Funchal

Com este reagrupamento, os conteúdos estão pensados para crianças e adultos, sendo interessantes e oportunos em qualquer idade e grau de escolaridade. Os temas abordados ao longo do circuito da visita são quatro no total, como a Figura 22 indica, começando pelas “Casas de João Esmeraldo”, depois o “Fabrico do Açúcar”, as “Trocas Comerciais” e as “Riquezas Obtidas” na época do açúcar.

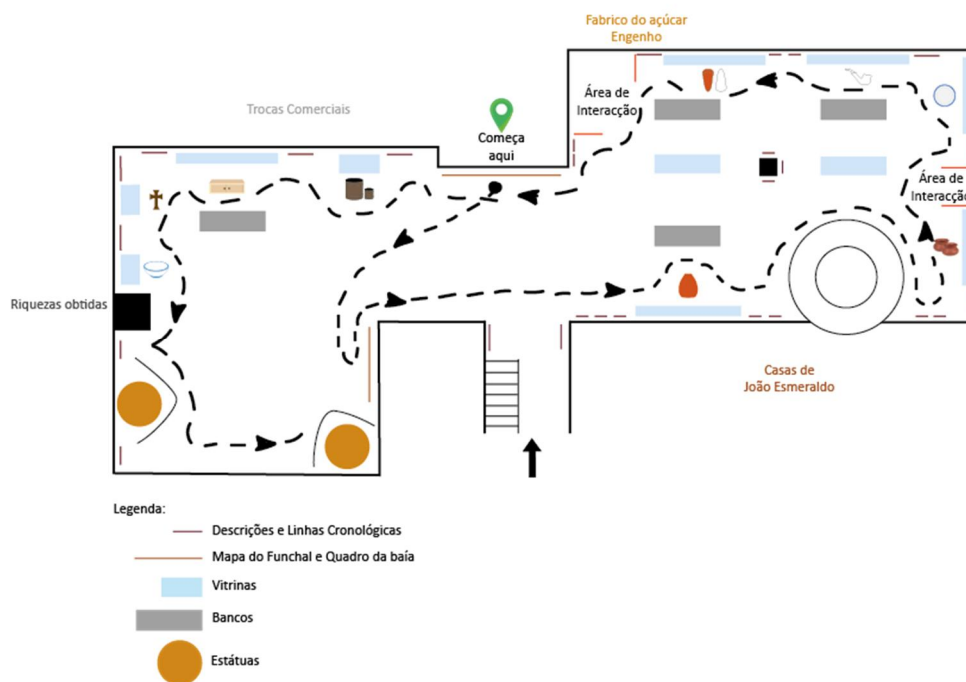


Figura 22. Mapa com o circuito planeado

Criação da narrativa

Começamos com a história sobre o descobrimento e as primeiras civilizações e culturas da Ilha da Madeira, pois, o visitante fica a conhecer detalhes da história. Imagens em 2D e vídeos são apresentadas com suporte áudio.

Após a descoberta das origens o visitante pode entrar numa casa do século XV com recurso a uma tecnologia imersiva (*Kinect*) e explorar através do toque as várias divisões que compõem a casa e ficar a conhecer detalhes sobre os elementos que completam a casa. Imagens em 3D são apresentadas com suporte áudio.

Após visualizar o modelo citadino, o visitante pode conhecer melhor como se fabricava o açúcar na ilha no século XV e XVI que tanto rendeu à ilha porque se fala desde a apanha da cana de açúcar até ao encaixotamento do açúcar para exportação. Imagens em 3D são apresentadas com suporte áudio.

Depois o visitante pode conhecer como era efetuada as trocas comerciais e neste caso para que servia algum do espólio exposto nesta área. Imagens em 2D são apresentadas com suporte áudio.

Para finalizar o circuito, o visitante entra na área que apresenta as riquezas que foram obtidas no ciclo do “Ouro Branco”.

“Storyboard” inicial

Este “*storyboard*” (Figura 23), representa toda a visita de um visitante, desde a sua entrada no museu, o espólio que visualiza, quais as interações que pode fazer com a tecnologia e a história que aprende até sair do museu.

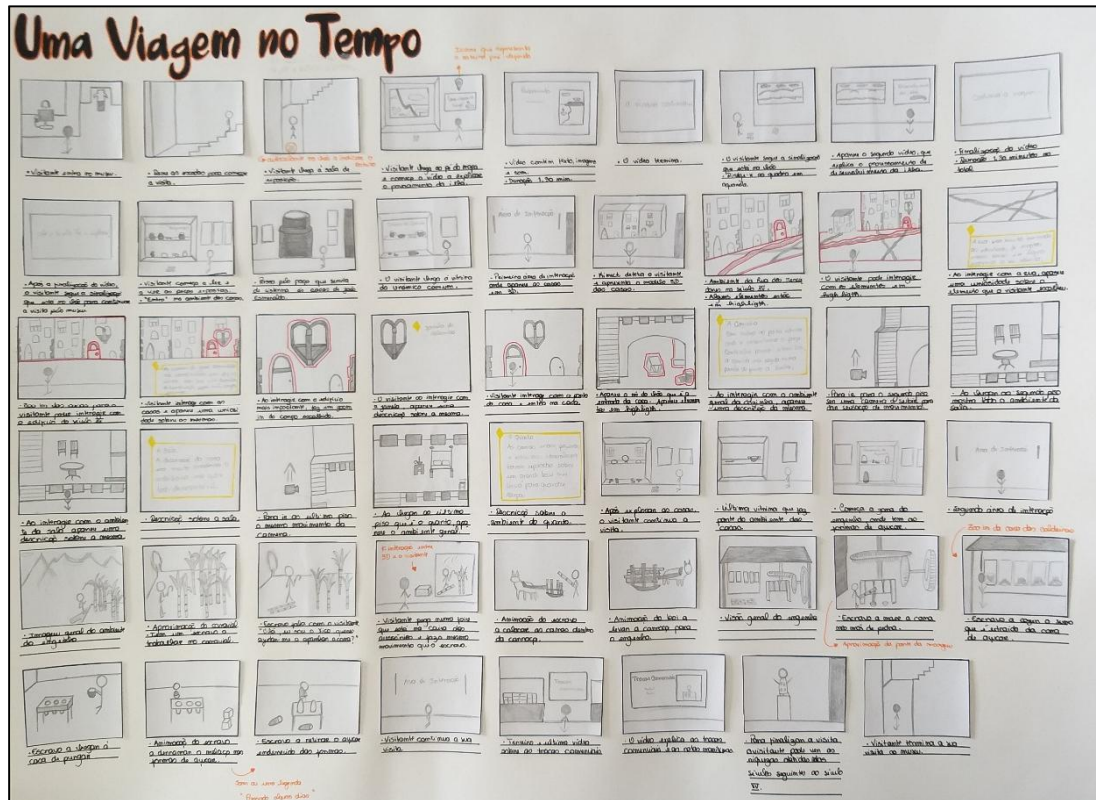


Figura 23. Storyboard da ideia inicial para o projeto

A ideia inicial sofreu alterações devido a dois fatores, primeiro por não haver financiamento para dar as asas ao projeto porque são necessários vários tipos de equipamento, desde o *Kinect* até ao projetor de som e segundo por não ser possível modificar a estrutura da exposição dentro do próprio museu, para realizarmos a “*Storytelling*” que propusemos na ideia inicial.

Ideia Final – A ideia final modifica a apresentação da história e também a tecnologia utilizada, acabando por não utilizar o reagrupamento realizado descrito na ideia inicial. O esquema seguinte (Figura 24) representa o foco da ideia.

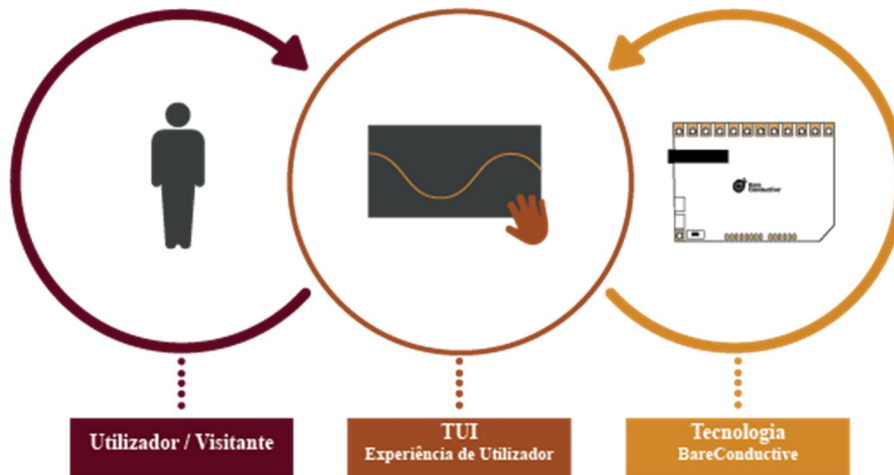


Figura 24. Esquema geral do projeto final

A ideia final baseia-se numa interface de utilizador tangível que apresenta vídeos em 2D e 3D a contar a história que o museu transmite.

“Storyboard” final

Este “*storyboard*” (Figura 25), representa o início da visita, o quanto o visitante sente-se perdido e depois a sua interação com o projeto.

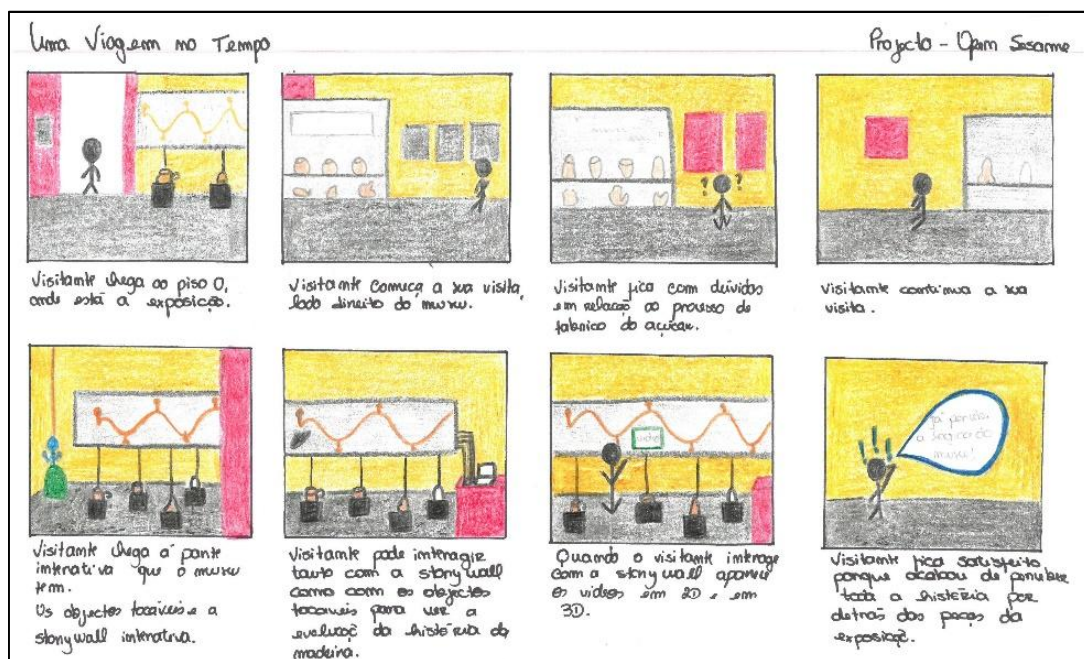


Figura 25. Storyboard da ideia final para o projeto

6.3. Conteúdos Teórico-Práticos

“Branding”

Tanto o logotipo como o slogan foram pensados e desenvolvidos com base no objetivo do projeto. Ao longo do projeto o logotipo sofreu alterações a nível visual para poder ser consistente com as restantes figuras presentes neste relatório.

Paleta de cores - A paleta de cores é composta por cores análogas, que são aquelas cores que estão em sequência entre si, no círculo cromático. Para este projeto a paleta (Figura 26) foi gerada consoante as cores predominantes do museu que é o amarelo e a cor de vinho.

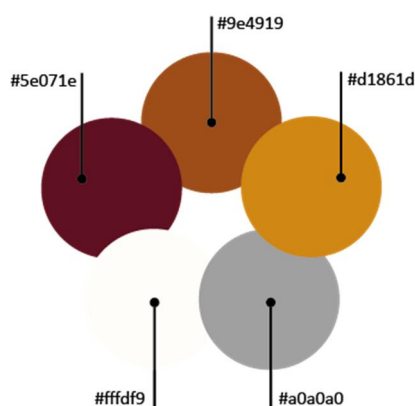


Figura 26. Paleta de cores utilizada no projeto “Open Sesame”

Slogan - O elemento chave no logotipo é a porta porque significa mudança porque está a mudar de século e ao mesmo tempo aprendizagem, porque o visitante ao entrar no museu aprende a cultura do século XV, como o próprio nome e slogan do projeto representa, “Open Sesame – A door to knowledge”.

Logotipo - Inicialmente a forma do logotipo representava o museu e uma tecnologia interativa portátil como uma porta, neste caso era o telemóvel, o telemóvel significava o apoio à experiência do visitante através de uma aplicação de realidade virtual e a porta significava a revelação de histórias / curiosidades em torno da infraestrutura e do espólio exposto no museu (Figura 27). Quanto à cor, foi utilizado somente duas cores da paleta, o amarelo e o castanho, como o logotipo já era pesado, quisemos compensar nas cores, para não ficar muito agressivo. A ideia foi criar algo atrativo e simples.



Figura 27. Logotipo inicial do projeto “Open Sesame”

A forma do logotipo final assemelha-se mais com a ideia final do projeto sem desconectar-se com a ideia do logotipo inicial (Figura 28). Tem um traço mais simples e vetorial, a representação gráfica da casa significa o próprio museu e a tão famosa casa de João Esmeraldo, a porta continua no logotipo porque ao entrar no museu está a entrar num século diferente e a aprendizagem mantém-se. As cores neste logotipo contrastam mais do que no primeiro porque como já foi referido, o traço é mais simples e leve.

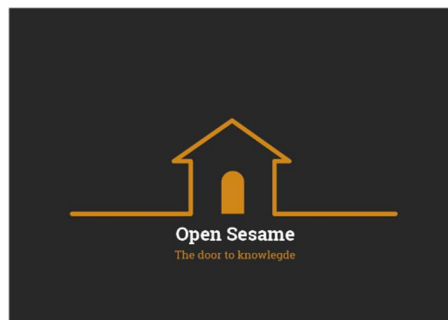


Figura 28. Logotipo final do projeto “Open Sesame”

6.4. Desenvolvimento da Narrativa

Neste ponto, apresentamos os “storyboards” realizados para planearmos como seriam as imagens, quais os elementos que iriam conter e como ficariam os vídeos finais.

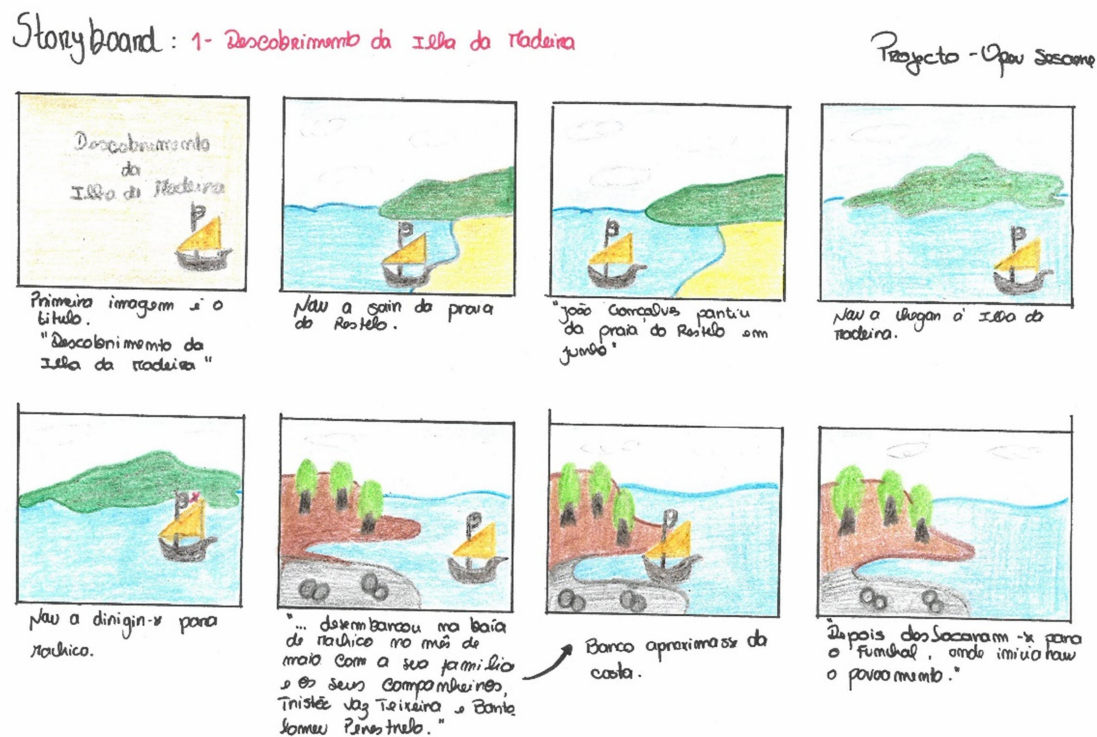


Figura 29. Storyboard do vídeo 1

Narração: “Descobrimnto da Ilha da Madeira: João Gonçalves Zarco partiu da praia do Restelo em junho. Desembarcou na baía de Machico no mês de maio com a sua família e os seus companheiros Tristão Vaz Teixeira e Bartolomeu Perestrelo. Depois deslocaram-se para o funchal e aí iniciaram o povoamnto.”

Duração total do vídeo é de 20 segundos.

Storyboard : 2. Povoamento da Ilha da Madeira

Projecto - Opav Sesame

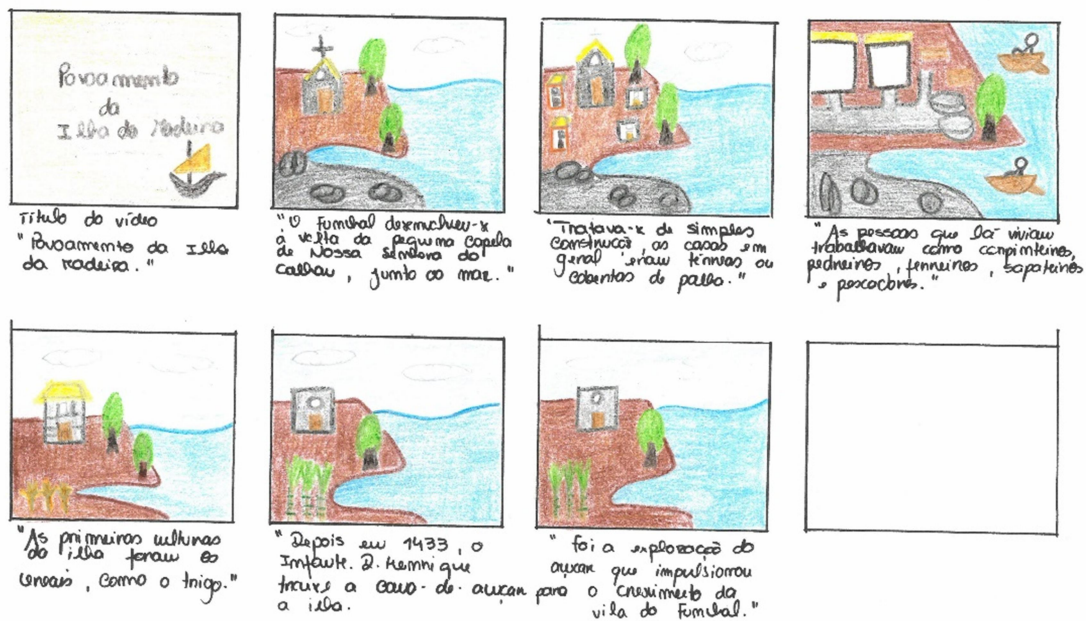


Figura 30. Storyboard do vídeo 2

Narração: "Povoamento da Ilha da Madeira. O funchal desenvolveu-se á volta da pequena Capela de Nossa Senhora do Calhau junto ao mar.

Tratava-se de simples construções, as casas em geral eram térreas ou cobertas de palha. As pessoas que lá viviam trabalhavam como carpinteiros, pedreiros, ferreiros, sapateiros e pescadores. As primeiras culturas da ilha foram os cereais como o trigo. Depois em 1433, o Infante D. Henrique trouxe a cana de açúcar para a ilha, foi a exploração do açúcar que impulsionou o crescimento da vila do Funchal."

Duração total do vídeo é de 41 segundos.

Storyboard: 3- Desenvolvimento da Ilha da Madeira

Projecto - Opau Sesame

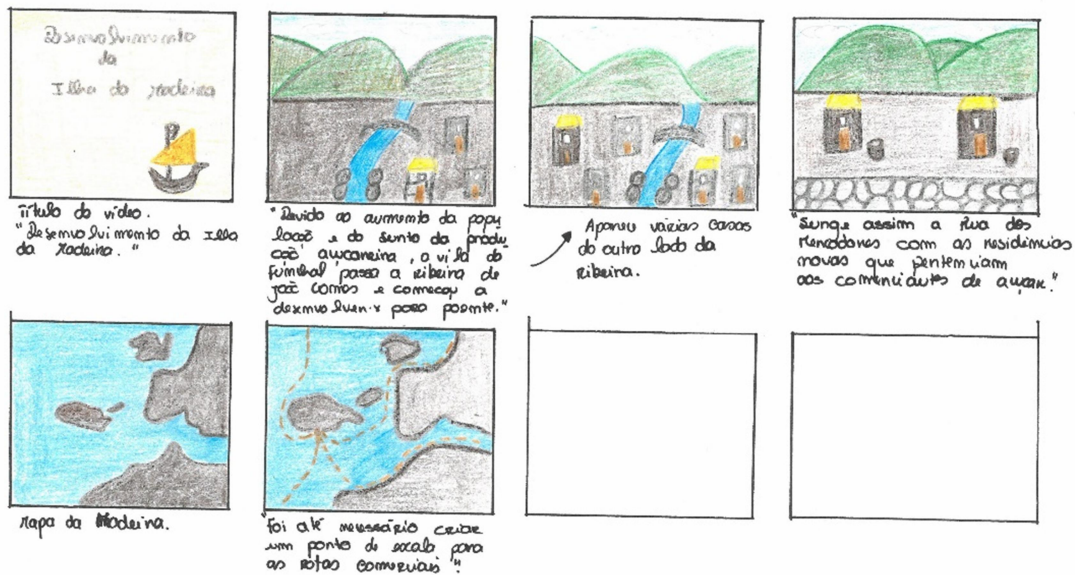


Figura 31. Storyboard do vídeo 3

Narração: “Desenvolvimento da Ilha da Madeira: Devido ao aumento da população e do surto da produção açucareira, a vila do Funchal passou a Ribeira de João Gomes e começou a desenvolver-se para poente. Surge assim a Rua dos Mercadores com residenciais novas que pertenciam aos comerciantes de açúcar.

A Ilha da Madeira foi o primeiro e o mais importante entreposto de comércio do Atlântico Insular no século XV. Foi até necessário criar um porto de escala para as rotas comerciais.”

Duração total do vídeo é de 35 segundos.

Storyboard : 4- Canavial

Projecto - Opau Sesame

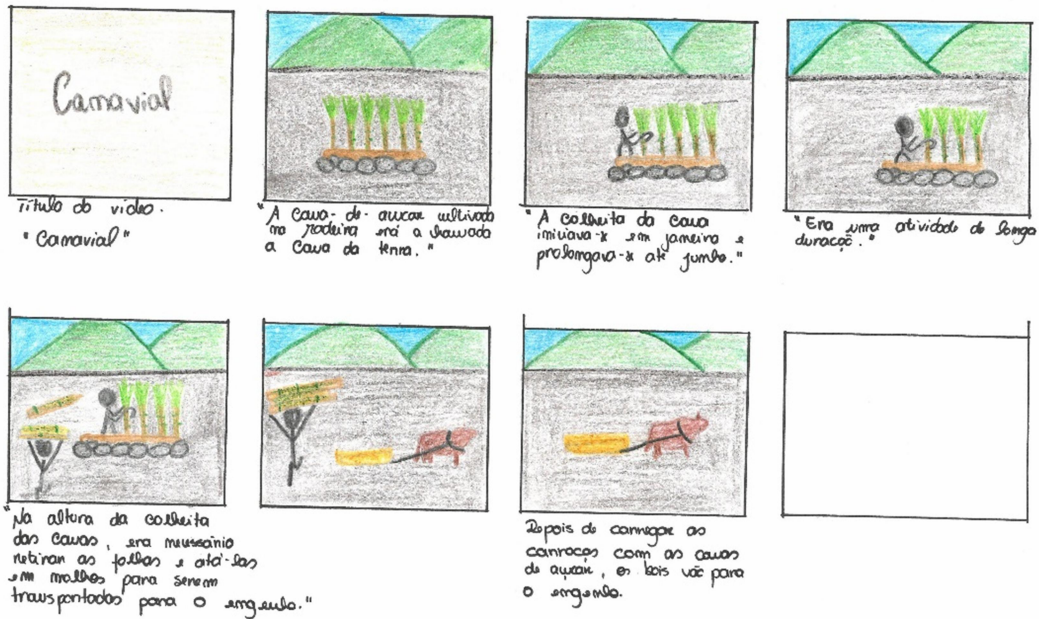


Figura 32. Storyboard do vídeo 4

Narração: "Canavial: A cana de açúcar cultivada na Madeira era a chamada a cana da terra. A colheita da cana iniciava-se em janeiro e prolongava-se até junho, era uma atividade de longa duração. Na altura da colheita das canas era necessário retirar as folhas e atá-las em molhes para serem transportadas para o engenho."

Duração total do vídeo é de 25 segundos.

Storyboard : 5- Engenho

Projecto - Opau Sesame

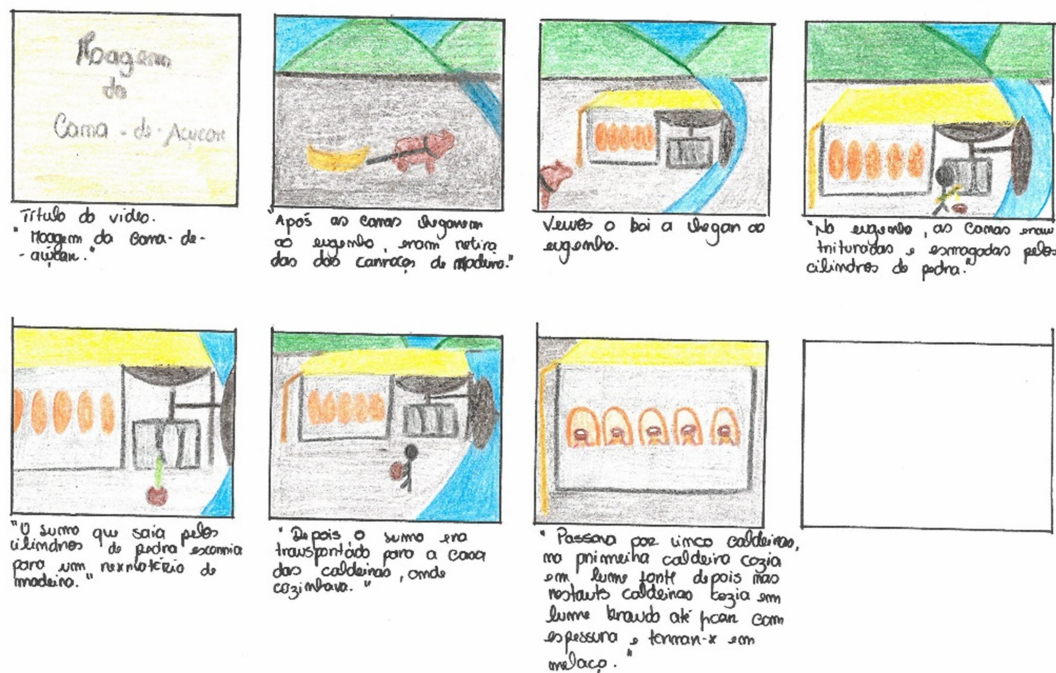


Figura 33. Storyboard do vídeo 5

Narração: “Engenho: Após as canas chegarem ao engenho são retiradas das carroças de madeira. No engenho as canas eram trituradas e esmagadas pelos cilindros de pedra. O sumo que saía pelos cilindros de pedra escorria para um reservatório de madeira, depois o sumo era transportado para a casa das caldeiras onde cozinhava.

Passava por cinco caldeiras, na primeira caldeira cozia em lume forte, depois nas restantes caldeiras, cozinhava em lume brando até ficar com uma espessura e tornar-se em melado.”

Duração total do vídeo é de 37 segundos.

Storyboard: 6 - Casa Pungar

Projecto - Opau Sesame

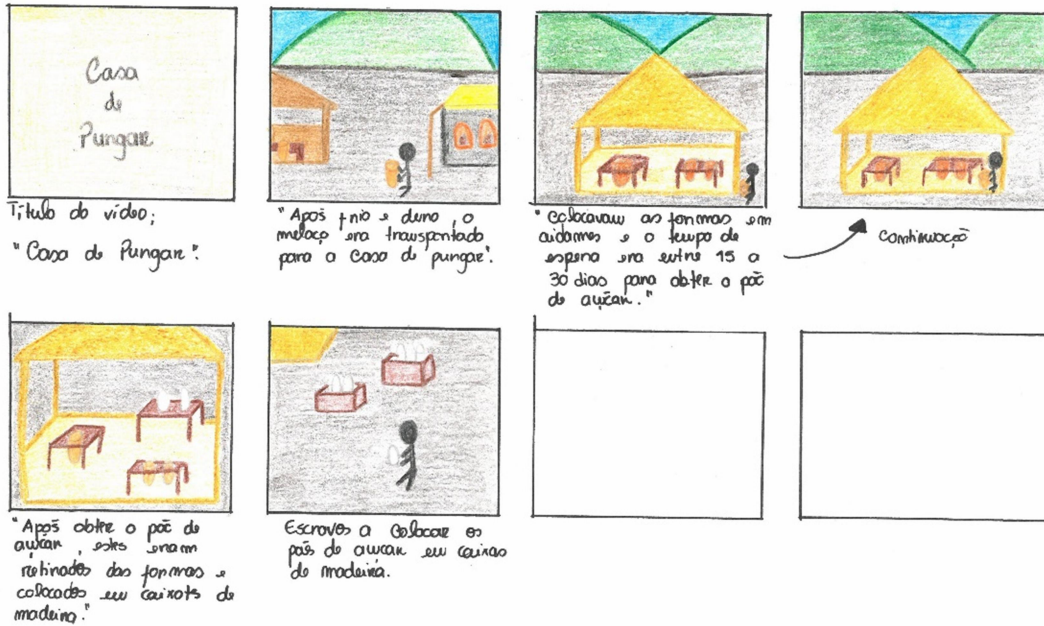


Figura 34. Storyboard do vídeo 6

Narração: "Casa de Pungar: Após estar frio e duro o melão era transportado para a casa de purgar. Colocavam as formas em andaimos, o tempo de espera era de 15 a 30 dias para obter o pão de açúcar. Após obter o pão de açúcar, estes eram retirados das formas e colocados em caixotes de madeira para serem vendidos."

Duração total do vídeo é de 25 segundos.

Storyboard: 7 - Rua João Esmeraldo

Projecto - Opau Saramo

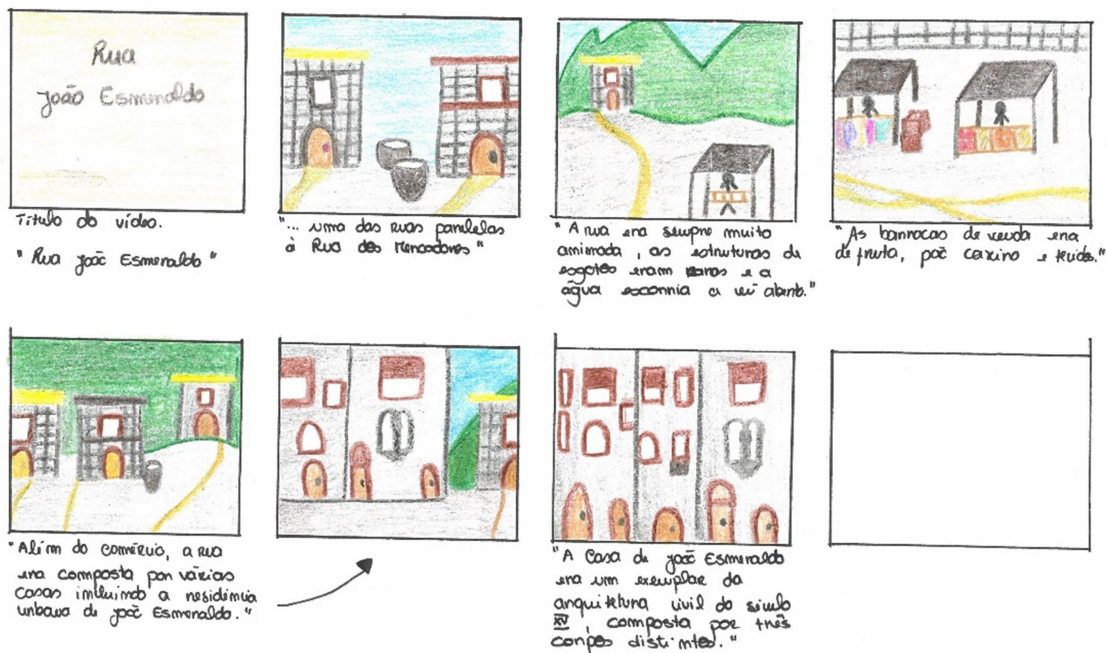


Figura 35. Storyboard do vídeo 7

Narração: "Rua de João Esmeraldo: É uma das ruas paralelas à Rua dos Mercadores. A rua era sempre muito animada, as estruturas de esgotos eram raras e a água escorria a céu aberto. As barracas de venda eram de fruta, pão caseiro e de tecidos. Além do comércio a rua era composta por várias casas incluindo a residência urbana de João Esmeraldo. A casa de João Esmeraldo era um exemplar da arquitetura civil do século XV, composta por três corpos distintos."

Duração total do vídeo é de 41 segundos.

Storyboard: 8 - Moradia de João Esmeraldo

Projeto - Upern Susarino

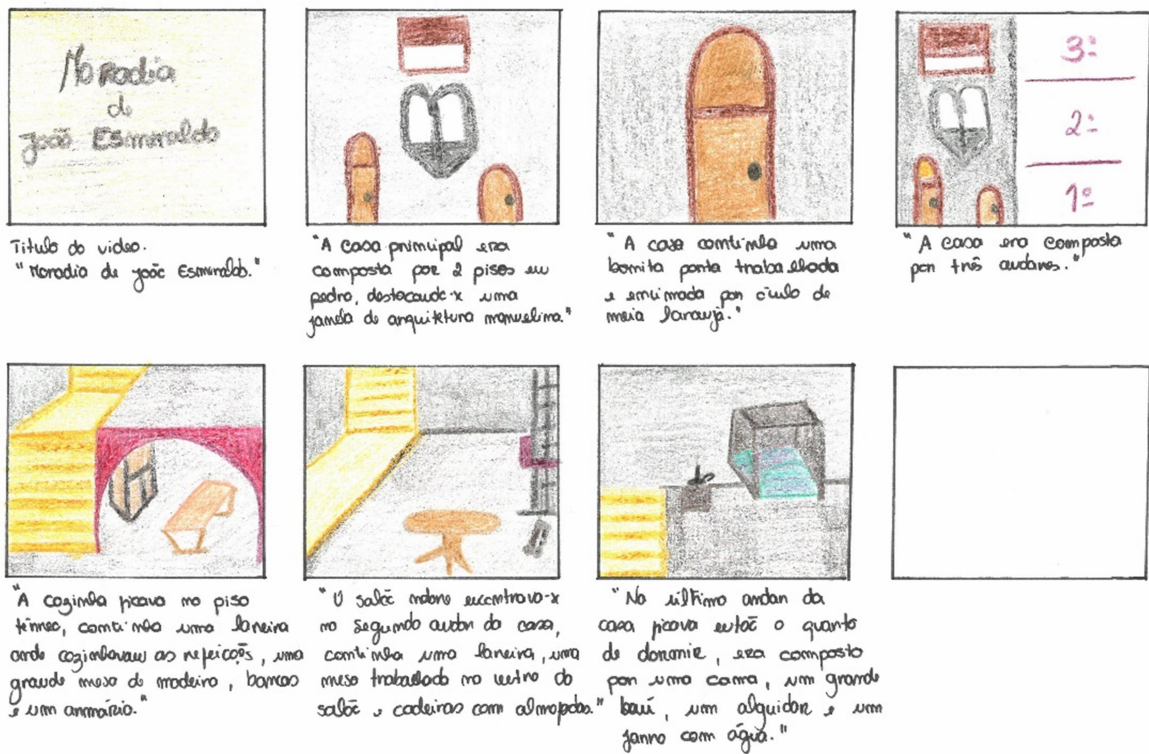


Figura 36. Storyboard do vídeo 8

Narração: "Moradia de João Esmeraldo: A casa principal era composta por dois pisos em pedra destacando-se uma janela de arquitetura manuelina. A casa continha uma bonita porta trabalhada e encimada por óculo de meia laranja.

A casa era composta por três andares, a cozinha ficava no piso térreo, continha uma lareira, onde cozinhavam as refeições, uma grande mesa de madeira, bancas e um armário.

O salão nobre encontrava-se no segundo andar da casa, continha uma lareira, uma mesa trabalhada no centro do salão e cadeiras com almofadas.

No último andar da casa ficava então o quarto de dormir, era composto por uma cama, um grande baú, um alquidare e um jarro de água."

Duração total do vídeo é de 1 minuto.

6.5. Conteúdos Gráficos 2D

Tendo por base os “*storyboards*” desenvolvidos, esta etapa foi realizada utilizando o programa Adobe Illustrator CS4, construímos várias imagens que representam o início do povoamento da Ilha da Madeira no século XV.

As imagens que os vídeos contêm seguem todas o mesmo design e tons de cor, a imagem é composta por vários elementos correspondentes ao século XV para criar o ambiente com mais rigor e com alguns elementos animados.

Os vídeos iniciais estão em 2D porque a ideia é que os visitantes recordem estas informações daí terem uma linguagem mais simples, á base de ícones (linguagem icónica).

No primeiro vídeo (Figura 29) visualizamos o descobrimento da Ilha da Madeira, demonstramos uma nau a chegar á Baía de Machico e depois a dirigir-se para o Funchal.

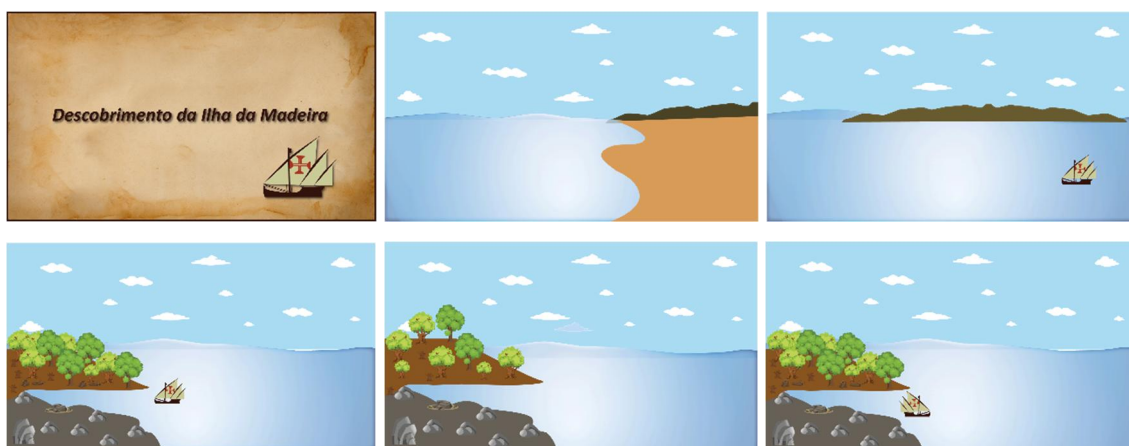


Figura 37. Conjunto de imagens 2D para o primeiro vídeo

No segundo vídeo (Figura 30) explicamos o povoamento da ilha, explicamos um pouco como eram as casas, depois os postos de trabalho na época, passando às primeiras culturas da ilha e no fim a introdução da cana de açúcar na ilha.

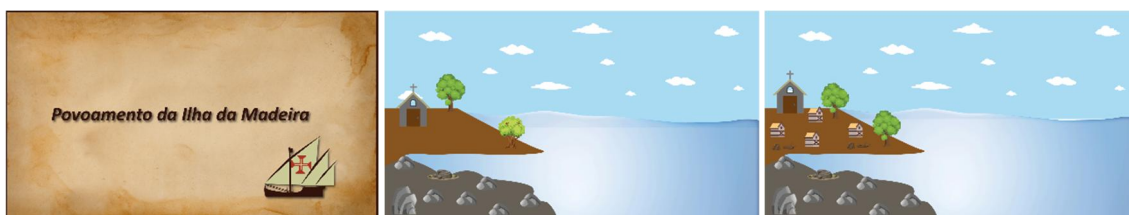




Figura 38. Conjunto de imagens 2D para o segundo vídeo

No terceiro vídeo (Figura 31) retratamos o desenvolvimento da ilha devido ao crescimento da produção açucareira, explicamos que a vila se desenvolveu e que foi criada uma rua só para os mercadores e que foi necessário criar um porto de escala.



Figura 39. Conjunto de imagens 2D para o terceiro vídeo

6.6. Conteúdos Gráficos 3D

Para compor todo o ambiente, texturizar e pintar alguns elementos, utilizamos dois programas da Autodesk de licença gratuita para estudantes, Maya 2017 e Mudbox 2017.

Para o desenvolvimento desta fase baseamo-nos na seguinte metodologia:
Documento original - Esboço que dará origem ao 3D - Imagem final em 3D

Todas as imagens 3D se baseiam em documentos da respetiva época, sejam eles desenhos, pinturas, mapas, fotografias ou textos. Foi pensado desta maneira para dar o devido destaque às imagens 3D, sempre sem descurar o rigor histórico – **disponível nos Anexos C, D, E, F e G.**

Para obter os “frames” necessários para realizar os vídeos, ânimos uma camera e realizamos o “render” da mesma com os ângulos que queríamos.

Descrição da modelagem do fabrico de açúcar

Utilizamos o Mudbox para modelar o escravo e o boi que aparecem nos vídeos do fabrico do açúcar, recorrendo aos modelos base que o próprio programa contém, utilizamos a ferramenta “*Sculpt Tools*” juntamente com a mesa digitalizadora para trabalhar a forma de cada elemento e depois pintamos com a ferramenta “*Paint Tools*” para os elementos serem mais realistas. Outro elemento que pintamos no Mudbox foi a cana de açúcar.

Quanto aos restantes elementos que completam o fabrico do açúcar foram modelados no Maya 2017, visto serem bases geométricas, a modelação tornou-se mais fácil. As texturizações dos elementos foram feitas no Maya igualmente, recorrendo à ferramenta “*Arnold*”, é uma ferramenta de fácil utilização e conseguimos ajustar a textura como queremos ao elemento tornando-a mais ou menos realista.

Fase I – Engenho Hidráulico

A primeira modelação a ser realizada foi do engenho hidráulico, demorou cerca de 2 meses a ficar completa. Para iniciar o desenvolvimento do modelo do Engenho Hidráulico foi necessário recolher imagens da respetiva época e realizar uma lista (Figura 32) dos elementos necessários para criar todo o ambiente do engenho.

Background Céu Montanha Ribeira Chão - Terreno	Infraestruturas Engenho Casa das caldeiras Roda Mós de pedra Casa de purgar Caixas de madeira Formas em barro Pão de açúcar	Canavial Chão - Terreno Poios Cana-de-açúcar
Personagens Responsáveis Escravos	Animais Bois Vacas Mulas Burros	Instrumentos Corça de madeira Foíce Corda

Figura 40. Lista de elementos que constituem o ambiente do engenho

Após a realização da lista, passamos para os esboços em papel para visualizarmos melhor como seria os elementos para então passar a construção dos mesmos em 3D.

No primeiro vídeo em 3D explicamos a apanha da cana de açúcar, o utilizador pode visualizar um canavial, os trabalhadores (os escravos), os animais e uma vista sobre as montanhas.



Figura 41. Ambiente do canavial 3D

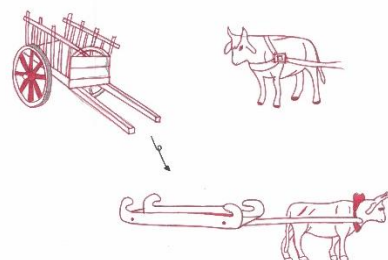




Figura 42. Carroça de madeira puxada pelos animais 3D

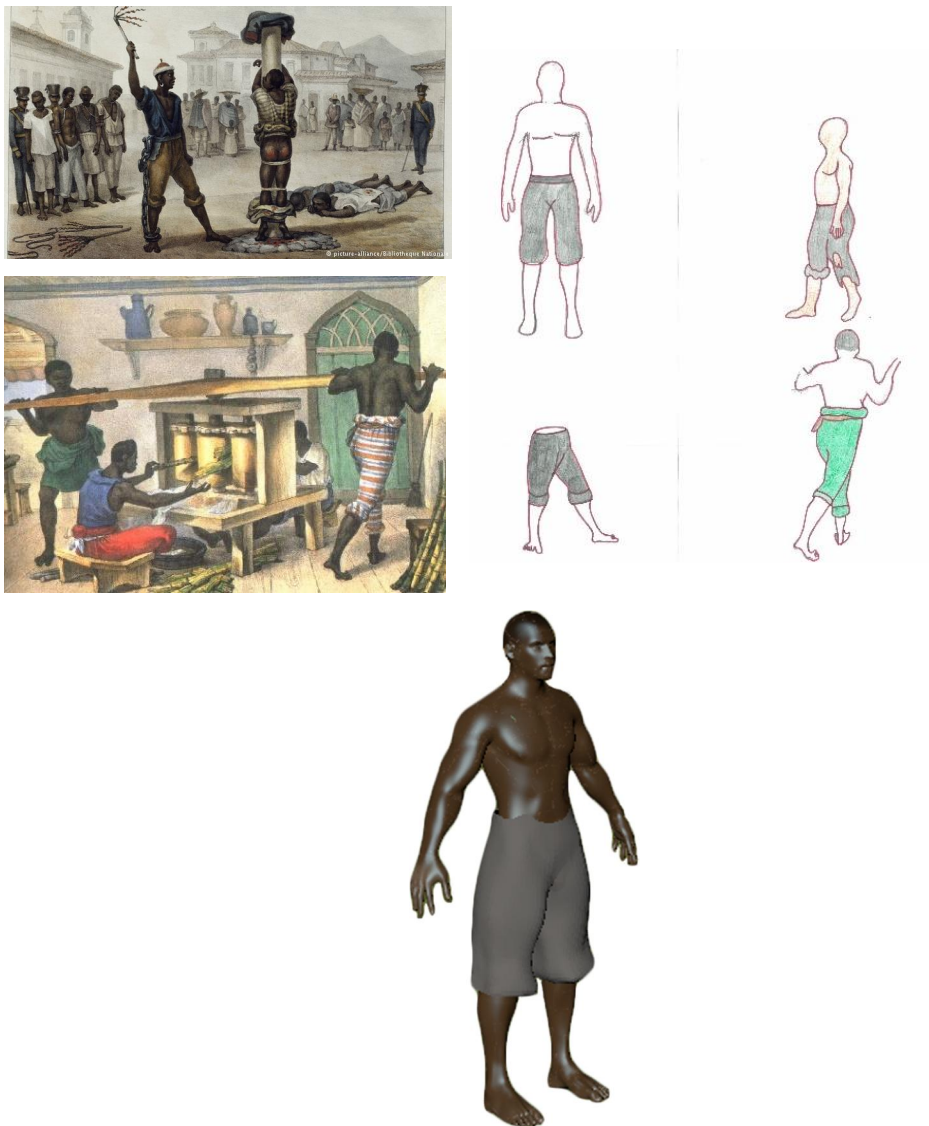


Figura 43. Escravo do engenho 3D

No segundo vídeo em 3D mostramos como extraíam o sumo das canas de açúcar e como era cozido, enquanto demos a maquinaria que utilizavam na altura.

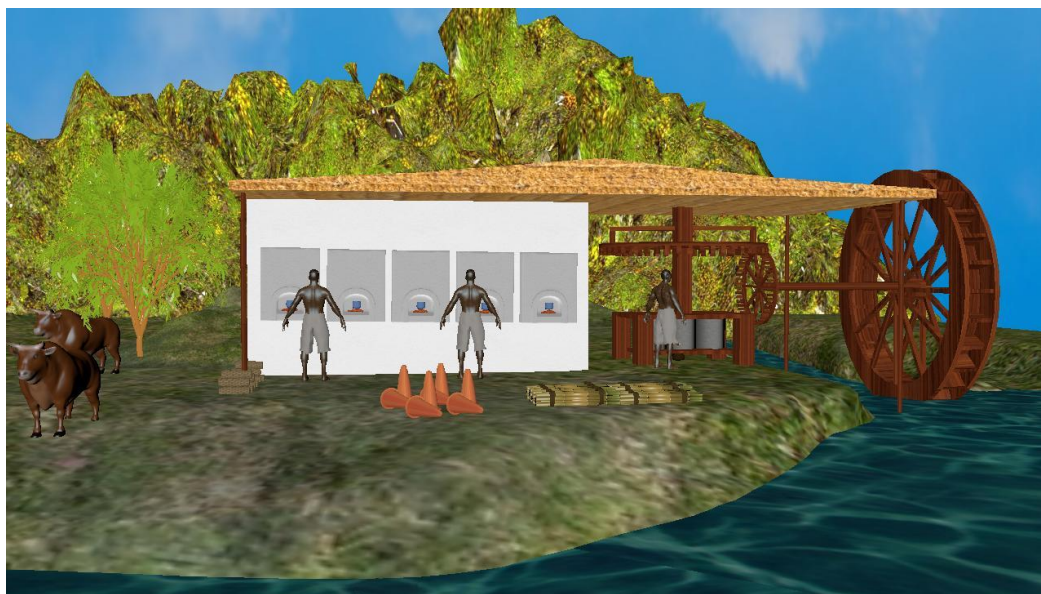
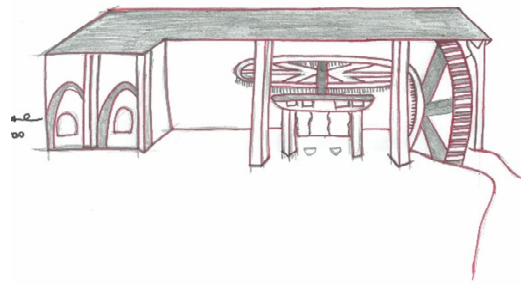
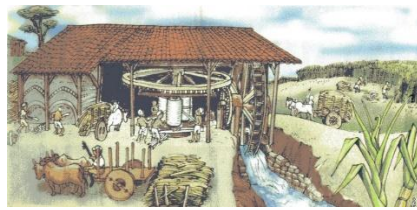


Figura 44. Ambiente do engenho hidráulico 3D

No terceiro vídeo em 3D explicamos como era obtido o célebre pão de açúcar e qual era o seu destino, visualizamos a casa de purgar

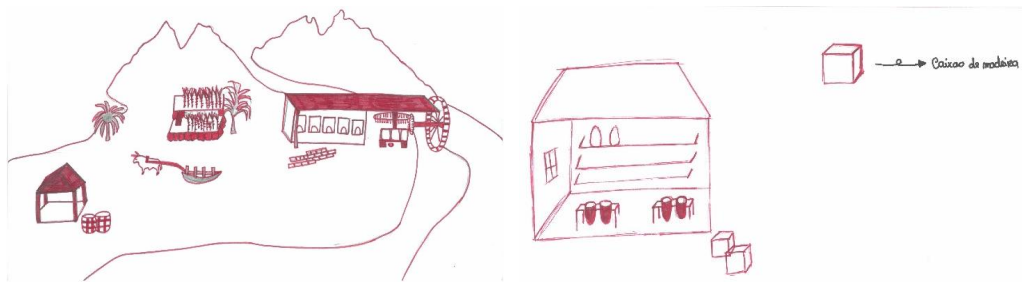


Figura 45. Ambiente da casa de purgar 3D

Descrição da modelagem da rua e da casa de João Esmeraldo

Para esta parte utilizamos o programa Maya para desenvolver, modelar e texturizar todo o ambiente da rua e a estrutura da casa.

As pessoas, os animais e o mobiliário que preenche a casa foram retirados de um site com modelos 3D grátis (free3D.com).

Fase II – Rua João Esmeraldo

A segunda modelação a ser realizada foi da rua João Esmeraldo, demorou cerca de 1 mês a ficar completa. Para iniciar o desenvolvimento da rua foi necessário recolher imagens da respetiva época e realizar uma lista (Figura 38) dos elementos necessários para criar todo o ambiente da rua.

Background Céu Montanha Ribeira Chão	Infraestruturas Casas de João Esmeraldo Casas Bancas comerciais	Personagens Homens Mulheres
Animais Cães Gatos Ratos Bois Mulas	Instrumentos Corça de madeira	

Figura 46. Lista de elementos que constituem o ambiente da rua

No quarto vídeo em 3D, demosstramos uma reconstituição hipotética de como poderia ser a Rua João Esmeraldo, onde ficava a sua casa, tendo por base os indícios arqueológicos que sobreviveram até hoje. Criamos todo o ambiente que a rua poderia ter, desde as casas, as barracas de venda, os animais, as pessoas e os esgotos ao ar livre.





Figura 47. Ambiente de rua, rua de João Esmeraldo 3D

No quinto vídeo em 3D, desenvolvemos a casa principal de João Esmeraldo, a que continha a janela manuelina. O utilizador pode visualizar as três divisões da casa, a cozinha, o salão nobre e o quarto de dormir e a mobília que cada divisão continha.

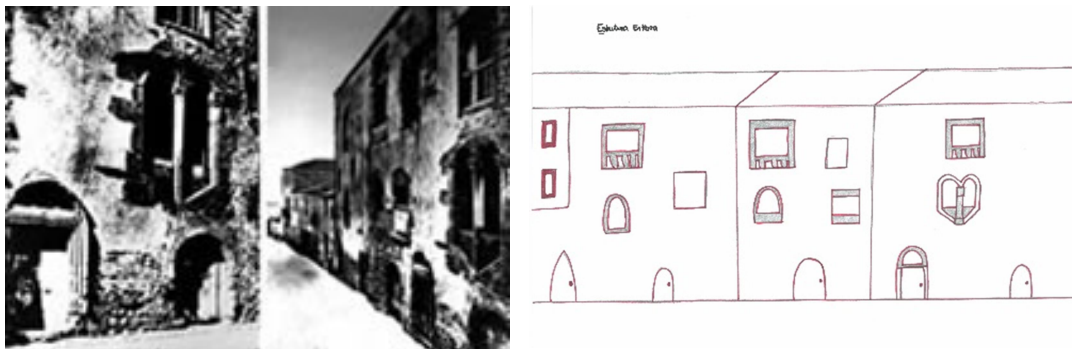




Figura 48. Moradia urbana de João Esmeraldo 3D

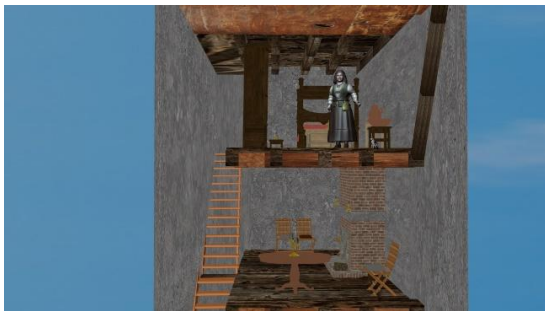
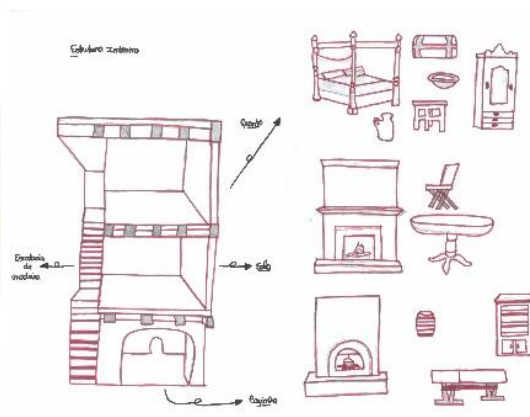
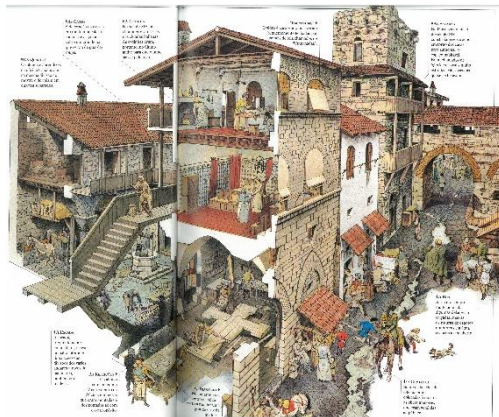




Figura 49. Interior da moradia urbana de João Esmeraldo 3D

6.7. Conteúdos Digitais

Realizamos um total de oito vídeos, três em 2D e cinco em 3D, onde explicamos o século XV, desde o povoamento, o seu desenvolvimento e as suas riquezas. Utilizamos o programa Adobe After Effects CS4, é um software de edição de vídeo para juntar as imagens, o som e realizar as animações.

Os vídeos são compostos por imagens estáticas com alguns elementos animados, com algum texto e som para dar aos visitantes apoio sobre as imagens que estão aparecendo. A narração da história foi elaborada por nós próprios recorrendo a um software de gravação gratuito - Gravador de Voz da Samsung.

Devido à escassez do tempo optou-se por introduzir elementos animados em 2D no conteúdo em 3D, obtendo assim vídeos em 2.5D, que são no total cinco vídeos, são os que têm o background em 3D.

6.8. Desenvolvimento do Protótipo

Superfície Interativa

A “*StoryWall*” (Figura 50) foi desenvolvida para ser utilizada pelos “*Experiences Seekers*”, para estimular o interesse sobre a história da Ilha da Madeira no século XV, de uma maneira mais lúdica.

“Uma viagem no tempo”, como se intitula a “*StoryWall*”, retrata mesmo isso, uma viagem, uma viagem ao nosso tempo de conquistas, aventuras e dias de glória. Transportado até ao local da ação, o Funchal no século XV, o visitante é convidado a viajar no tempo, a perceber o frenesim do povoamento da ilha e a importância e o impacto da cana-de-açúcar na vida e na economia da ilha. É composta por imagens, datas e vídeos, que estimulam a curiosidade e facilitam a compreensão dos acontecimentos.

A ideia foi criar um fator surpresa no modo como interagem com a tecnologia, queríamos criar uma experiência envolvente e que facilitasse o processo de aprendizagem daí termos construído uma linha cronológica, enquanto visualizam as datas, conseguem associar estas ao conteúdo que apresentamos nos vídeos e ao conteúdo que é demonstrado no protótipo.

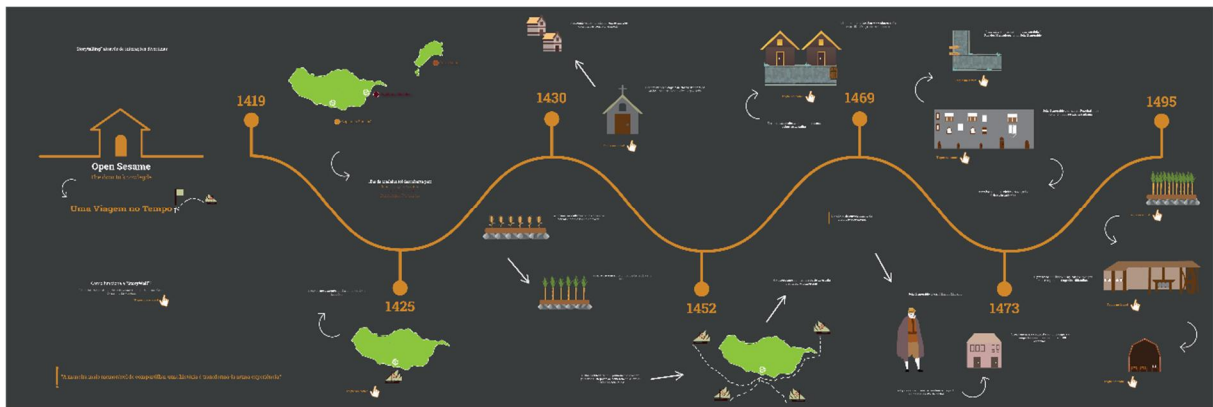


Figura 50. Design da Superfície Interativa

Foi desenvolvida no programa Illustrator CS4 e segue a paleta de cores pré-definida para o projeto.

Para imprimir e implementar no museu, imprimimos todos os elementos coloridos em vinil e o texto e as setas foram impressos em papel (Figura 51), assim os elementos em vinil sobressaltam á vista e indicam melhor onde os visitantes podem tocar.

O suporte para a “*StoryWall*” são três placas de cartão com 0.3mm de espessura.



Figura 51. Elementos que constituem a Superfície Interativa

Arquitetura do Sistema

O nosso sistema funciona de uma maneira muito simples como podemos ver na figura abaixo (Figura 52), o utilizador pode interagir de duas maneiras com a “*StoryWall*”: diretamente, tocando na própria superfície ou indiretamente, tocando nos objetos que o museu contém e ambas as maneiras estão ligadas ao “*Touch Board*” que ao ser acionado mostra os vídeos ao utilizador com imagens e sons.

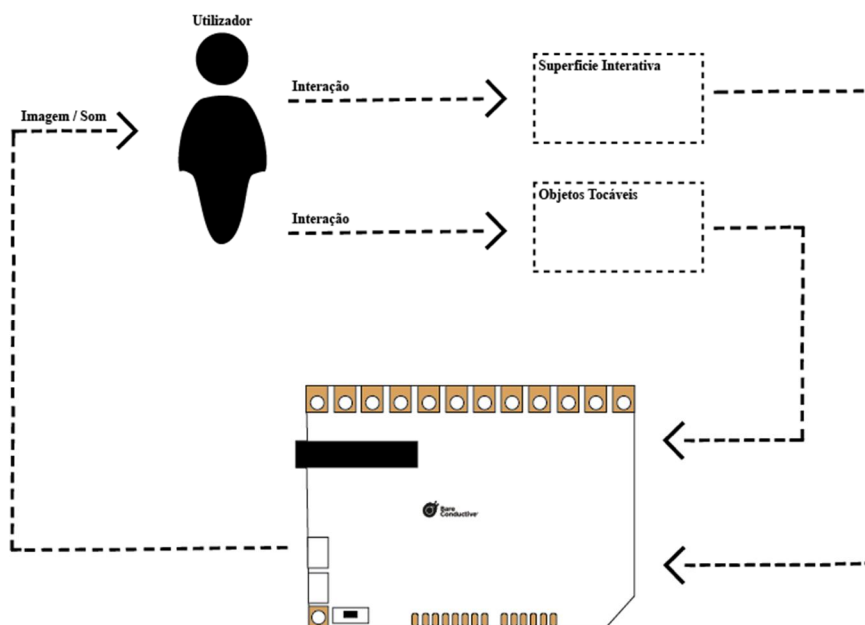


Figura 52. Arquitetura do Sistema

Descrição do Sistema

O projeto ia ser composto por um “*Touch Board Starter Kit da Bare Conductive*” (Figura 53) (Bare Conductive, 2019), fio de cobre, um computador portátil, um projetor, a superfície interativa e os objetos tocáveis (Réplicas) presentes no museu. Mas utilizamos somente o “*Kit da Bare Conductive*”, o computador e o projetor.

É um projeto de mapeamento de projeção, uma “*storywall*” utilizando o “*Touch Board*”. Utilizamos a “*Electric Paint*” para criar sensores através das placas de cartão. Depois pintamos a tinta ao longo da placa de cratão até á extremidade para depois ligar o “crocodilo” á tinta e ao “*Touch Board*” (placa de toque). Quando a superfície interativa é tocada pelos utilizadores, o software aciona o conteúdo digital, ou seja, os vídeos, que dão vida à parede, criando uma experiência surpreendente e envolvente.



Figura 53. Touch Board Starter Kit da Bare Conductive

Desenvolvimento do Sistema

Para a implementação do protótipo foram utilizados dois programas com licença gratuita: “*Arduíno IDE*” e o “*Processing*”. Em relação ao primeiro, a versão que utilizamos foi a 1.8.9 para a programação do “*Touch Board*”, para além da escrita do código, facilita a compilação e o seu upload diretamente para o “*Touch Board*” utilizado no projeto. Em relação ao segundo, a versão que utilizamos é a 3.0, corre diretamente no computador e comunica via série (comunicação contínua) com o “*Touch Board*”, ou seja, procede á leitura dos dados recebidos vindos do “*Touch Board*”, e, de acordo com os mesmos, leva á apresentação dos conteúdos visuais e sonoros previamente produzidos.

Após realizar alguns testes iniciais no código (Figura 54) verificamos que os vídeos estavam demasiados grandes e concluímos que tínhamos de separar as imagens do

som e isso implicou realizar a programação de cada uma das partes, foi necessário que os vídeos ficassem sem som e o som num ficheiro á parte.

Para os vídeos foi necessário comprimi-los para “*mov*”. E o som foi comprimido para a extensão “*Wav*”.

Começamos por exportar as bibliotecas necessárias para os vídeos e para o som. Depois declaramos variáveis, para cada vídeo e para cada som assim como uma variável booleana que muda consoante o toque do utilizador como no código a baixo está só dois vídeos para demonstração.

```
import ddf.minim.*;
import ddf.minim.analysis.*;
import ddf.minim.effects.*;
import ddf.minim.signals.*;
import ddf.minim.spi.*;
import ddf.minim.ugens.*;

import processing.video.*;

Minim minim;

Movie myMovieVideo1;
Movie myMovieVideo2;

AudioPlayer Som1;
AudioPlayer Som2;

boolean mudou;
```

Na função `setup()` inicializamos a varável booleana a falso e carregamos todos os vídeos e todos os sons que iremos utilizar.

```
void setup()
{
    mudou = false;
    size(1062, 600);

    myMovieVideo1 = new Movie(this, "Video1.mov");
    myMovieVideo2 = new Movie(this, "Video2.mov");

    minim = new Minim(this);

    Som1 = minim.loadFile("Som1.wav",8192);
    Som2= minim.loadFile("Som2.wav",8192);
}
```

Depois da função `setup()`, declaramos uma variável inicializada a 0 que representa... e construímos uma função para parar todos os vídeos e som quando a variável booleana é chamada.

```
int toque = 0;

void stopAllMovies()
{
    myMovieVideo1.pause();
    myMovieVideo2.pause();

    if (mudou)
    {
        Som1.pause();
        Som2.pause();
    }
}
```

Função `draw()`, onde tudo acontece, começamos por chamar a função `stopAllMovies()` e implementamos o código essencial do nosso projeto, numa sequência de `if()` ou seja, cada vez que o utilizador toca nos “electrodes” que estão no Touch Board apresenta o vídeo e o som correspondente ao “electrode” tocado.

```
void draw()
{
    background(0);
    stopAllMovies();

    if (toque == 0)
    {
        myMovieVideo1.play();
        if (mudou) { Som1.play(); mudou = false; }
        image(myMovieVideo1, 0, 0);
    }

    if (toque == 1)
    {
        myMovieVideo2.play();
        if (mudou) { Som2.play(); mudou = false; }
        image(myMovieVideo2, 0, 0);
    }
}

void movieEvent(Movie m)
{
    m.read();
}
```

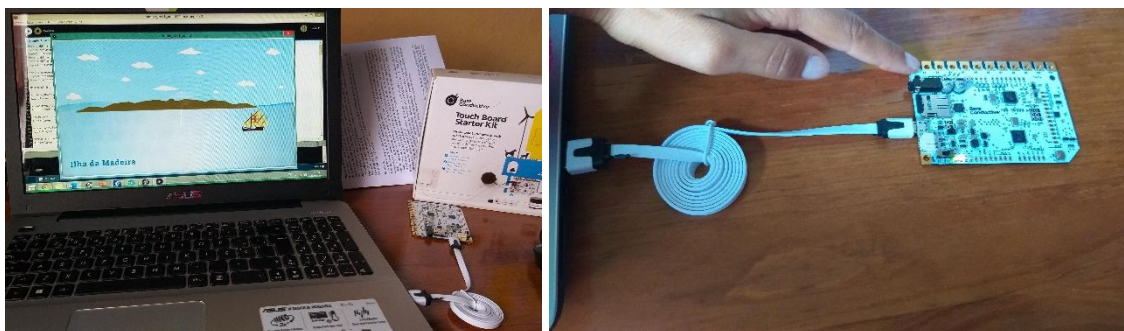


Figura 54. Teste durante o desenvolvimento do código

Desenvolvimento do “Flyer”

Criamos um “flyer” (Figura 55) para entregar aos utilizadores depois de testarem o projeto aproveitando para divulgar o trabalho realizado ao mesmo tempo que fazemos publicidade do projeto e o enriquecemos – **disponível no Anexo J**.

O design do “flyer” foi pensado e desenvolvido de acordo com o design da “StoryWall” e contém uma breve informação sobre o projeto, explicamos de forma simples e clara do que se trata o projeto, como este funciona e qual a vertente tecnológica que utiliza. Colocamos também alguns elementos em comum com a “StoryWall” para o público poder identificar que faz parte tudo do mesmo projeto.

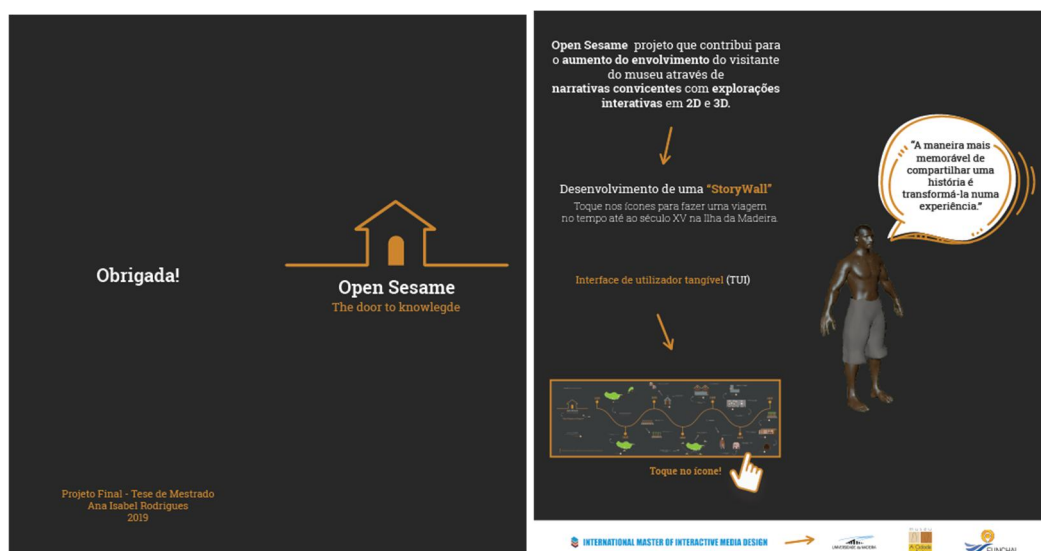


Figura 55. “Flyer” do projeto



Auto - Avaliação do Protótipo

Introdução

Avaliação da instalação interativa segundo o framework M-Dimensions

Avaliação da instalação interativa segundo pontos de design

7.1. Introdução

Neste capítulo descrevemos as auto-avaliações efetuadas á instalação interativa com base numa framework e considerações de design.

Efetuamos estas avaliações porque existe uma ampla gama de questões a serem avaliadas na instalação interativa, o nosso objetivo foi detetar erros de usabilidade antes de realizarmos os testes com utilizadores (visitantes), para assim minimizar o impacto dos erros na altura dos testes.

7.2. Avaliação da Instalação Interativa segundo o framework M-Dimensions

A introdução da tecnologia em ambientes museológicos requer alguns cuidados especiais em diferentes aspetos, incluindo as relações com os diferentes participantes e a capacidade que a tecnologia tem de fornecer boas experiências por um tempo prolongado.

Para minimizar os erros de design de interação, submetemos a nossa instalação interativa a uma avaliação com base no framework M-Dimensions. Este framework foi desenvolvido por uma equipa de investigadores em 2012 para avaliar e comparar instalações interativas nos museus.

O framework M-Dimensions ajuda a obter “insights” sobre o nível de interatividade das instalações, comparar diferentes museus, identificando os pontos fortes e fracos, bem como as melhorias que podemos realizar no futuro.

M-Dimensions, M de museus e Dimensions das 10 dimensões ou parâmetros que são utilizados (Adequação do estilo de interação, Integração da área, Visibilidade, Feedback, Estrutura, Reutilização, Simplicidade, Educação, Entretenimento e Colaboração), temos que classificar cada parâmetro através da escala de Likert de 5 pontos (1- muito fraco, 2- fraco, 3- razoável, 4- bom e 5- muito bom), depois somar as pontuações e dividir pelo número de parâmetros que foram consideradas. O resultado é uma pontuação final entre 1 e 5, cujo objetivo é transmitir o nível da qualidade da interatividade que está presente numa instalação interativa (Gonçalves & Campos & Sousa, 2012).

Dimensões	Avaliação	Explicação
Adequação do estilo de interação	5	Um estilo de interação simples e apropriado (toque) é usado, o visitante pode controlar o conteúdo visualizado.
Integração da área	5	O protótipo foi implementado e testado no museu "A Cidade do Açúcar".
Visibilidade	5	O estilo da fonte usado é legível, todas as informações relevantes, como as datas da linha do tempo, são exibidas. Há indicação sobre como ativar o conteúdo digital.
Feedback	4,5	O conteúdo digital muda, mas não indica quando termina.
Estrutura	5	A qualidade dos elementos é boa e conseguimos seguir a ordem cronológica.
Reutilização	5	Os elementos seguem um padrão e são reutilizados em toda a instalação.
Simplicidade	5	O uso da instalação é simples, o visitante consegue seguir as datas e a instalação indica onde tocar.
Educação	5	Conteúdo de aprendizagem simples e apropriado (fatos históricos), aumentando o nível de educação.
Entretimento	5	O conteúdo digital é atrativo e proporciona uma maior sensação de imersão
Colaboração	4	Apenas um visitante pode usar a instalação de cada vez, mas nós deparamo-nos com vários

	visitantes comentando uns com os outros, sobre o projeto.
Resultado = 4,85 (Bom)	

Tabela 1. Avaliação da “StoryWall” baseada no framework M-Dimensions

Como resultado, temos de melhorar o feedback que o sistema fornece ao utilizador que neste momento é pouco ou quase nenhum e a colaboração entre utilizadores, neste momento é zero porque a interação é individual.

7.3. Avaliação da Instalação Interativa segundo considerações de design para interfaces de utilizador tangíveis num ambiente museológico

Esta avaliação contém cinco pontos de design apropriados para avaliar interfaces de utilizador tangíveis em museus [19].

Convidar – As instalações interativas precisam atrair a atenção dos visitantes e convidá-los a interagir com elas.

Interessar – Os visitantes sem experiência anterior sobre as instalações interativas devem ser capazes de aprender facilmente como usá-las.

Envolver – Uma instalação interativa esforça-se para prender a atenção de diversos visitantes durante todo o processo de exploração.

Apoiar a interação em grupo – As instalações interativas devem apoiar a aprendizagem social e a interação em grupo tanto com os participantes ativos, quanto com os observadores passivos.

Barato e de Confiança – Como os museus são instituições sem fins lucrativos e dependem do apoio de fundações entre outros apoios, a ideia é manter os custos de desenvolvimento e manutenção baixos.

Questões a colocar na prática desta avaliação da instalação interativa para determinar a sua eficácia.

1. **Convidar** – Os visitantes perceberam como funcionava a instalação interativa e interagiram com ela?

2. **Interessar** – Os visitantes aprenderam rapidamente como a instalação interativa funciona?
3. **Envolver** – Quanto tempo a instalação interativa chama a atenção dos visitantes?
4. **Apoiar a interação em grupo** – Os visitantes podem interagir com a instalação interativa em grupo? A instalação interativa suporta participantes ativos em simultâneo? A instalação interativa apoia tanto os participantes ativos quanto os observadores passivos?
5. **Barato e de Confiança** – A instalação interativa foi relativamente barata de se desenvolver? Que tipo de manutenção e quanto exige a instalação interativa?

Como resultado, o ponto 4 vai de encontro á avaliação efetuada utilizando o framewrok M-Dimensions, é necessário trabalhar o projeto para que este responda de maneira positiva á interação em grupo. O ponto 5 pode ser gerido consoante a verba do próprio museu.



Investigação Prática

Introdução

Técnicas de avaliação e Técnicas de recolha de dados

Resultados da Avaliação

8.1. Introdução

Como o Museu “A Cidade do Açúcar” autorizou a implementação do protótipo no próprio espaço foi possível realizar uma avaliação “*in-situ*”.

O objetivo desta investigação prática foi averiguar como os visitantes reagem á instalação interativa “*StoryWall*” e qual a experiência que retiravam daquela visita e compreender se o uso da interface tangível foi agradável. Aproveitando para avaliar a usabilidade do sistema, qual o impacto da interface de utilizador tangível.

Este capítulo contém as técnicas utilizadas para efetuar os testes e de seguida os resultados obtidos.

8.2. Técnicas de Avaliação e Técnicas de Recolha de Dados

Planeamos efetuar dois tipos de testes para avaliar a qualidade da instalação interativa. Primeiro teste será as Observações e o segundo teste, os Questionários.

Observações

Com as observações pretendeu-se identificar necessidades específicas dos visitantes recolhendo dados qualitativos através de notas escritas e registos fotográficos.

Previamente delineamos como seriam as observações antes destas acontecerem: durante as observações manter uma certa distância para não se intrometer na interação entre o visitante e a instalação interativa, começar por registar o número de visitantes que se aproximam da instalação interativa, perceber se desperta curiosidade, depois observar se o visitante interage com a instalação e registar o número de visitantes que o fazem, se perceberam ou não como funciona o equipamento e quanto tempo dura a interação.

Questionários

O principal objetivo é reunir dados quantitativos com base nas opiniões específicas dos visitantes apresentando um questionário depois de interagirem com a interface – **disponível no Anexo H**.

Agrupamos as questões presentes no questionário em três grupos, de acordo com as temáticas em análise:

- I. Informações Pessoais
- II. Interação com a Instalação
- III. Conteúdos Apresentados

8.3. Resultados da Avaliação

Foram efetuados dez testes preliminares no Museu A Cidade do Açúcar, a instalação não foi montada na sala de exposição devido a esta estar ocupada, os testes foram realizados numa sala de apoio que o museu contém e o protótipo não ficou na vertical, ficou em cima de uma mesa na horizontal – **disponível no Anexo I**.

Mas a ideia final é a instalação ficar na sala onde está a exposição para conectar-se melhor com a exposição como é demonstrado na Figura 56.

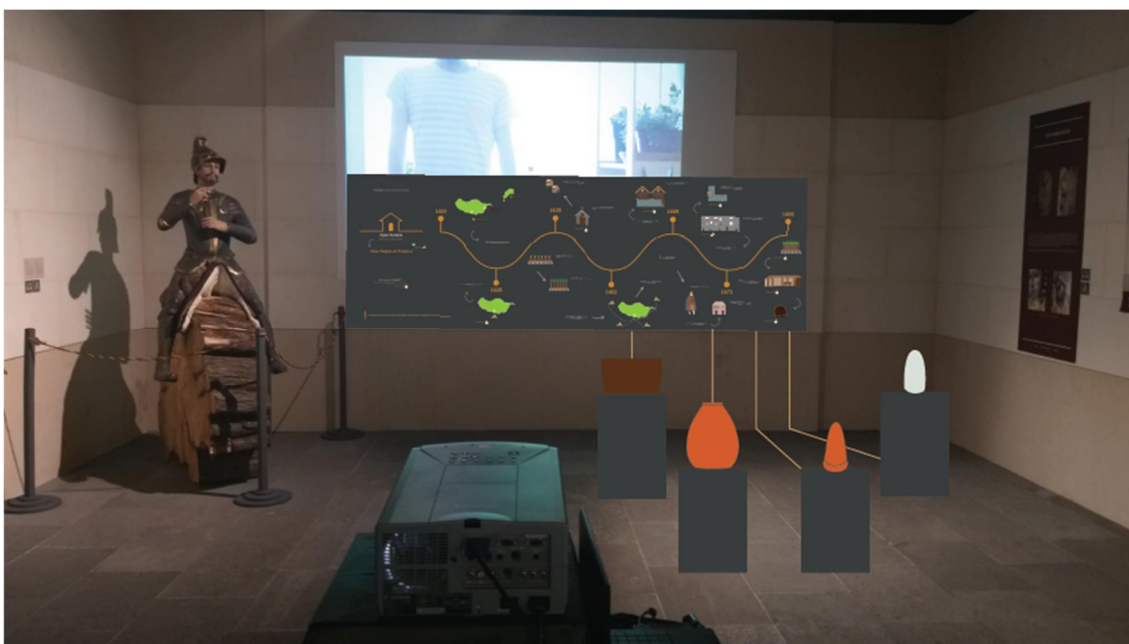


Figura 56. Instalação Interativa

Não foi possível testar com o público alvo definido devido á falta de tempo. A instalação ficou em cima da mesa ligada ao “*touch board*” que estava ligado ao computador e os vídeos apareceram no ecrã do computador (Figura 57). Após cada teste foi entregue ao participante um “*flyer*” do projeto e um questionário.

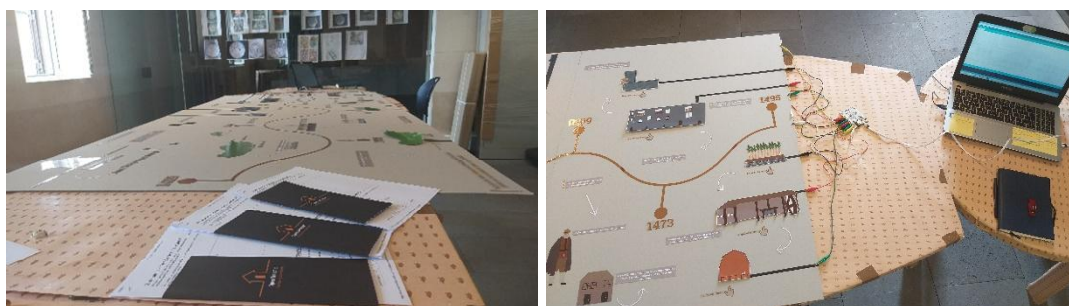


Figura 57. Montagem do projeto

Observações – disponível no Anexo K

- **Primeira Observação**

Primeira observação teve uma duração de 15 minutos, inicializou-se as 11h40 e terminou as 11h55.

A participante começou por ler a informação que está á direita antes de começar a ver a linha cronológica.

Depois foi seguindo as datas e a informação, mas os três primeiros vídeos não funcionaram, a participante tocou nos ícones, mas estes não apareceram no ecrã do computador.

Continuou a explorar, mostrou interesse na visualização dos vídeos, viu os vídeos até ao final e quando acabam voltava a olhar para a “StoryWall” para continuar a interação.

Sem nenhuma indicação, visualizou os vídeos por ordem, mas percebemos que seguiu uma lógica, de cima para baixo, é de salientar que os vídeos que estão no lado esquerdo estão organizados de cima para baixo.

- **Segunda Observação**

Segunda observação teve uma duração de 10 minutos, inicializou-se as 14h50 e terminou as 15h00.

A participante pareceu interessada em ler todas as informações que continha na instalação. Antes de interagir com os ícones, leu toda a informação com atenção.

Ficou á espera que os vídeos acabassem antes de avançar.

- **Terceira Observação**

Terceira observação teve uma duração de 8 minutos, inicializou-se as 15h00 e terminou as 15h08.

A participante explorou o design, tocou em todos os ícones mesmo os que não tinha o símbolo para tocar.

Observou todos os vídeos até ao fim e esperou que estes acabassem antes de prosseguir.

- **Quarta Observação**

Quarta observação teve uma duração de 13 minutos, inicializou-se as 15h10 e terminou as 15h13.

A participante começou por ler toda a informação, interagiu com os elementos corretamente, porém tocou aleatoriamente nos vídeos, não seguiu a ordem.

Não via os vídeos até ao fim e durante os vídeos desvia o olhar para ler a informação que tinha por perto do ícone que tinha tocado.

- **Quinta Observação**

Quinta observação teve uma duração de 17 minutos, inicializou-se as 10h00 e terminou as 10h17.

O participante visualizou de uma geral todo o protótipo, depois começou por ler a informação que está á esquerda.

De início não se apercebeu que tinha ícones que podiam ser tocados. Só quando chegou a meio da linha cronológica é que viu o símbolo a dizer que podia tocar, então começou novamente do início.

Visualizou todos os vídeos até ao fim.

- **Sexta Observação**

Sexta observação teve uma duração de 10 minutos, inicializou-se as 10h50 e terminou as 11h00.

A participante começou por ler a informação que está em cima, depois a que está em baixo.

Visualizou os vídeos pela ordem que quis, mas carregou só nos ícones que tinham os vídeos, visualizou os vídeos até ao fim.

- **Sétima Observação**

Sétima observação teve uma duração de 12 minutos, inicializou-se as 11h20 e terminou as 11h32.

O participante pareceu bastante confuso ao olhar inicialmente para o protótipo, depois começou a seguir a linha cronológica.

Carregava em todos os ícones, para ver qual os que dava os vídeos, não reparou nas indicações. Visualizou todos os vídeos até ao fim pela ordem correta.

- **Oitava Observação**

Oitava observação teve uma duração de 15 minutos, inicializou-se as 14h00 e terminou as 14h15.

O participante demorou algum tempo a interagir com o protótipo, leu e releu a informação contido em todo o protótipo, para então interagir.

Visualizou todos os vídeos até ao fim.

- **Nona Observação**

Nova observação teve uma duração de 7 minutos, inicializou-se as 11h15 e terminou as 11h22.

A participante realizou uma rápida interação com o protótipo. Não visualizou alguns vídeos até ao fim.

- **Décima Observação**

Décima e última observação teve uma duração de 10 minutos, inicializou-se as 11h40 e terminou as 11h50.

O participante visualizou todo o protótipo, leu a informação que explica como se utiliza o protótipo. Seguiu a linha cronológica e os primeiros vídeos não visualizou até ao fim, os restantes visualizou até ao fim.

Questionários

De seguida apresentamos e discutimos os resultados obtidos dos testes efetuados, analisamos os questionários através da plataforma “*Google Forms*”.

- **Informações Pessoais**

Os inquiridos têm idades compreendidas entre os 18 e os 32 anos, 60% são do sexo feminino e 40% do sexo masculino. Sobre a pergunta se já tinham visitado o museu, 50% assinalou que já o tinham feito e os restantes 50% foi a primeira vez que o fizeram.

- Interação com a Interface

Em relação ao grau de dificuldade da interação com a interface, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Complicado) a “5” (Simples), três participantes acharam o grau de dificuldade razoável assinalando “3”, ao que corresponde a 30%, enquanto um participante a que corresponde 10% achou relativamente simples a interação, tendo assinalado “4”, enquanto os restantes participantes, total de 6 a que corresponde 60% acharam a interação simples, assinalando “5”, como é demonstrado no gráfico 1.

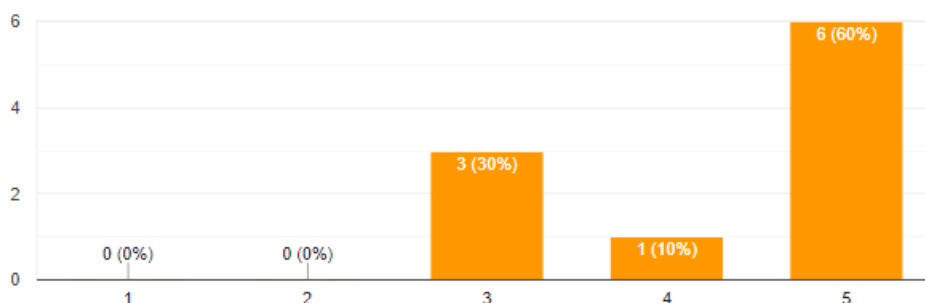


Gráfico 1 – Medição do grau de dificuldade da interação com a interface

À pergunta sobre a motivação de interagir com a interface os inquiridos mediram numa escala de “1” (Desinteressante) a “5” (Motivadora), um inquirido a que corresponde 10% achou a motivação razoável para interagir com a interface, assinalando “3”, três inquiridos que corresponde a 30% assinalaram “4” porque acharam que a interface é relativamente motivadora para interagir, enquanto seis inquiridos ao que corresponde a 60% assinalaram “5” considerando assim que a interface motiva a interação, como podemos visualizar no gráfico 2.

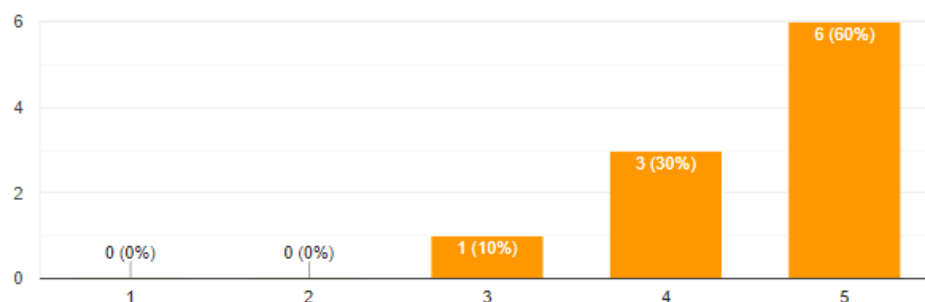


Gráfico 2 – Medição da motivação da utilização da interface

Em relação á pergunta se a instalação era apelativa, como podemos visualizar no gráfico 3, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Não atrativo) a “5” (Atrativo), ao que dois inquiridos assinalaram “4”, considerando que a instalação é relativamente apelativa ao que corresponde a 20%, os restantes 80% assinalaram “5” porque acharam a instalação apelativa ao que corresponde a oito inquiridos.

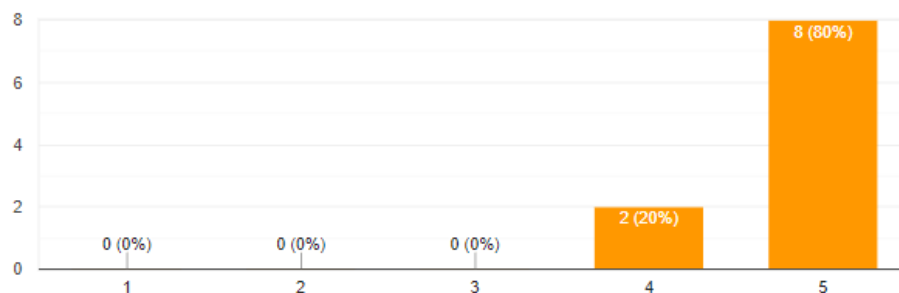


Gráfico 3 – Medição se a instalação era apelativa

Em relação á pergunta sobre a criatividade da instalação, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Não criativo) a “5” (Criativo), somente um inquirido achou que a instalação é relativamente criativa correspondendo assim aos 10%, enquanto que os outros nove inquiridos consideraram que a instalação é criativa, sendo assinalado “5”, correspondendo a 90%, como podemos visualizar no gráfico 4.

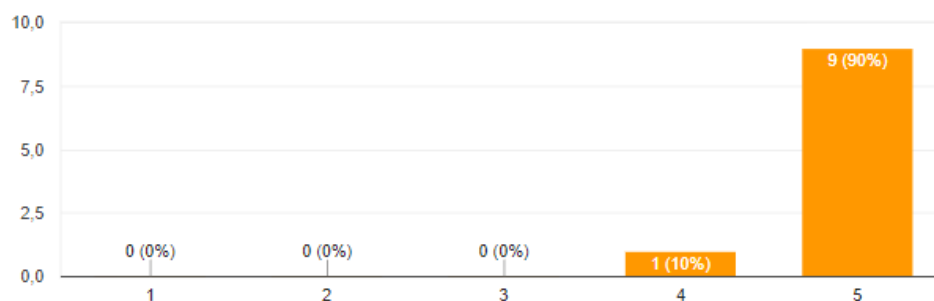


Gráfico 4 – Medição da criatividade da instalação

Sobre o grau de dificuldade em interagir com os ícones, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Complicado) a “5” (Simples), um inquirido

assinalou “2” achando que a interação com os ícones foi um pouco complicado correspondendo assim a 10%, três inquiridos assinalaram “3”, acharam que a simplicidade da interação era razoável o que corresponde a 30%, os restantes inquiridos, total de seis, a que corresponde 60% acharam simples, assinalando assim “5”, como podemos visualizar através do gráfico 5.

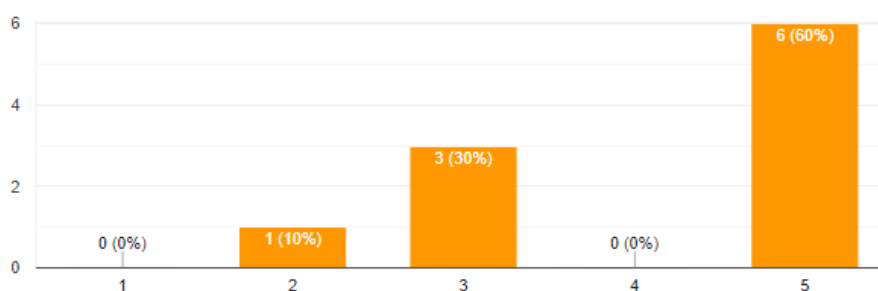


Gráfico 5 – Medição do grau de dificuldade da interação com os ícones

- Conteúdos Apresentados

Em relação á avaliação da organização da instalação, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Desorganizada) a “5” (Organizada), um inquirido assinalou “2” a que corresponde a 10%, visto ter achado a instalação um pouco desorganizada, tendo justificado que visualizou primeiro os elementos que estão em baixo e só depois os que estão em cima, sabendo que a ordem não está correta. Seis inquiridos a que corresponde a 60% assinalaram “4”, acharam a organização relativamente boa, enquanto três inquiridos, 30%, assinalaram “5”, acharam a instalação bem organizada, como representa o gráfico 6,

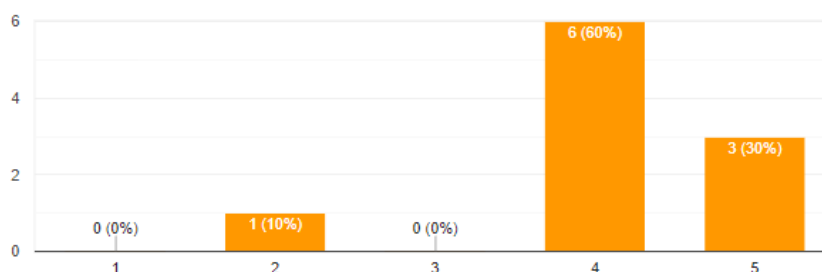


Gráfico 6 – Medição da organização da instalação interativa

Para avaliarmos a relevância dos conteúdos apresentados, como demonstrado no Gráfico 8, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Irrelevantes) a “5” (Relevantes), um inquirido a que corresponde a 10% assinalou “3”, achando que a relevância dos conteúdos apresentados são razoáveis, ao que justificou, que ouve elementos que não percebeu como fazem parte da história porque o protótipo não estava na sala de exposição, enquanto que os restantes inquiridos, nove no total, correspondendo assim a 90% assinalaram “5”, considerando assim os conteúdos apresentados relevantes e interessantes, como representa o gráfico 7.

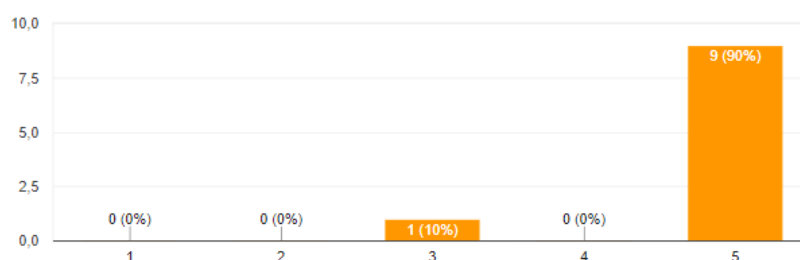


Gráfico 7 – Medição da relevância dos conteúdos apresentados

Em relação á pergunta sobre a duração dos vídeos apresentados, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Curtos) a “5” (Muito Longos), nove inquiridos a que corresponde a 90% assinalaram “3” referindo assim que a duração dos vídeos é adequada, enquanto um inquiridos a que corresponde 10%, assinalou “4”, achando assim os vídeos um pouco longos., como demonstrado no gráfico 8.

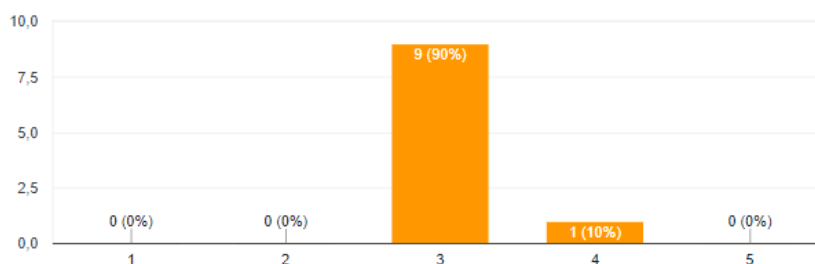


Gráfico 8 – Medição da duração dos vídeos

A simplicidade da informação apresentada nos vídeos foi medida através de uma escala de “1” (Complicada) a “5” (Simples), nove acharam que a informação dos vídeos são simples terem assinalado “5” a que corresponde a 90% enquanto que um inquirido achou a informação dos vídeos um pouco complexa

tendo assinalado “4” a que corresponde aos 10% que faltam, como demonstrado no gráfico 9.

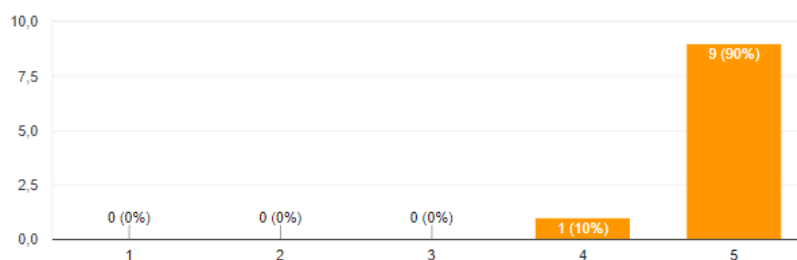


Gráfico 9 – Medição da simplicidade da informação apresentada nos vídeos

Para medir a qualidade do som apresentado nos vídeos, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Complicado) a “5” (Simples), um inquirido a que corresponde 10% achou que o som era um pouco complicado, três dos inquiridos assinalaram “3” que corresponde a 30%, acharam que a qualidade do som era razoável, quatro dos inquiridos acharam a qualidade um pouco simples, assinalaram “4” a que corresponde 40% e dois inquiridos acharam a qualidade do som simples, assinalaram “5” a que corresponde 20%, como demonstrado no gráfico 10.

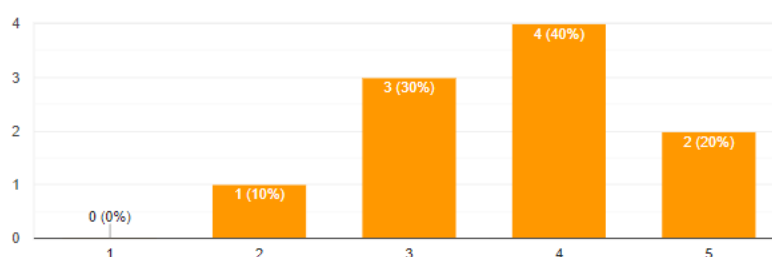


Gráfico 10 – Medição da qualidade do áudio que os vídeos contêm

Em relação da qualidade dos vídeos, os inquiridos mediram numa escala de “1” (Aborrecido) a “5” (Atraentes), um achou que a qualidade dos vídeos estava razoável a que corresponde a 10%, tendo assinalado “3”, justificou que o som estava adiantado em relação às imagens, outro inquirido achou a qualidade um pouco atraente tendo assinalado “4” a que corresponde 10%, ao que justificou

que foi por causa do som não estar a dar ao mesmo tempo que as imagens e que tinha imagens a passar muito depressa e os restantes oito inquiridos assinalaram “5”, acharam atraente a qualidade dos vídeos correspondendo assim a 80%, como demonstrado no gráfico 11.

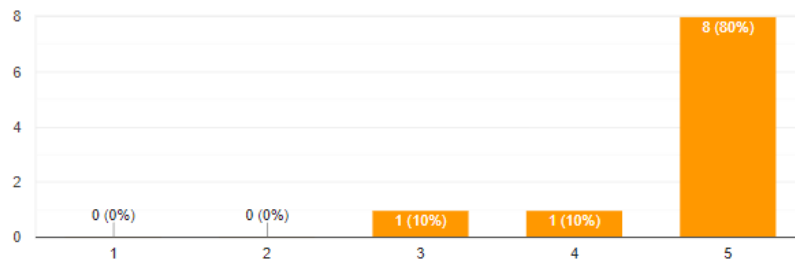


Gráfico 11 – Medição da qualidade da apresentação dos conteúdos nos vídeos

- Comentários sobre o protótipo

Foi pedido aos inquiridos que dessem o seu comentário pessoal sobre o protótipo, as respostas foram as seguintes:

1 – “Um projeto muito criativo, com um contexto histórico relevante para o nosso conhecimento acerca da ilha”.

2 – “Tem uma interface simples e intuitiva. Por vezes fiquei um pouco confusa com o número de setas, mas resume de forma divertida a história”.

3 – “Acho que será uma ferramenta muito útil e atrativa para aprender mais sobre a história da ilha”.

4 – “Acho a ideia interessante, mas gostaria de ter testado no museu e acho que seria melhor e mais fácil de o protótipo estivesse numa parede ao invés de uma mesa”.

5 – “Achei a ideia diferente, mas senti-me um pouco confuso nos ícones que devia tocar”.

6 – “Percebi melhor a história que o museu transmite. Achei o projeto bastante colorido”.

7 – “É um projeto diferente, gostei de experimentar. Os sons dos vídeos estavam adiantados em relação às imagens e a informação do protótipo está um pouco confusa”.

8 – “Gostei muito da ideia, achei inovadora. Já tinha visitado o museu e não tinha percebido muito bem todas as peças e com este projeto já deu para conhecer um pouco melhor a história”.

9 – “Projeto bastante atraente, apetece tocar e explorar, percebi bem o conteúdo dos vídeos e consegui relacionar bem com a história do museu. O som está adiantado em relação às imagens”.

10 – “Projeto muito criativo”.

Conclusões das Avaliações

Após a realização dos dois testes concluímos que de um modo geral que os resultados foram positivos e obtivemos bons comentários que nos ajudarão no trabalho futuro. Mas temos de salientar que detetamos alguns erros, os três primeiros vídeos não funcionaram devido a estarem longe do “*touch board*”, o caminho da tinta condutora era enorme e devido a isso a informação não é transmitida, em alguns vídeos o som estava adiantado em relação às imagens, os vídeos depois de terminados era necessário reiniciar o sistema porque não começavam de novo caso o visitante quisesse ver novamente. Detetamos alguns erros de usabilidade como a falta de indicações, por exemplo onde começar ou qual a ordem que os vídeos seguem para entenderem toda a história.



Considerações Finais

Introdução

Conclusões

Discussão

Trabalho Futuro

9.1. Introdução

Ao longo deste relatório, nós descrevemos o design, a implementação e a avaliação de “*OpenSesame*”, com o objetivo de orientar os visitantes, proporcionando-lhes, assim, melhores experiências durante a sua visita ao museu.

Este capítulo está dividido em três pontos, o primeiro aborda as conclusões sobre o desenvolvimento e implementação do projeto, o segundo é uma breve discussão sobre o projeto e o terceiro ponto aborda o trabalho futuro a ser implementado ao projeto tendo por base os resultados da investigação prática.

9.2. Conclusões

Os museus têm oportunidades de influenciar, desafiar e às vezes mudar a forma como os visitantes pensam, inspirando-os a agir em grandes questões e a ser cidadãos mais informados num mundo cada vez mais globalizado.

Com base na pesquisa efetuada na área das tecnologias utilizadas em museus, é de salientar a percentagem baixa da utilização de interfaces de utilizador tangíveis comparando a outras tecnologias implementadas como foi descrito no capítulo V. Baseando-se nestas informações, podemos concluir que o nosso projeto contribui para aumentar a área de TUI's (Tangible User Interfaces). Embora ainda haja muito trabalho a ser feito nesta área, esperamos que este projeto seja um arranque para um futuro tecnológico nos museus da RAM e que se possa expandir a nível mundial. É uma ideia inovadora, nunca antes realizada em nenhum museu da RAM.

Projeto com uma tecnologia inovadora. O desenvolvimento dos elementos em 3D podem tornar-se numa mais valia e enriquecer o projeto devido ao envolvimento que provoca. Divulgar a informação recorrendo a vídeos com som e animação capta a atenção das pessoas. Pode ser bastante desafiador desenvolver um projeto interativo para ser implementado num museu.

As limitações encontradas ao longo do projeto foram: inicialmente termos modificado a ideia inicial do projeto a meio do desenvolvimento do projeto, limitações de espaço do próprio museu para instalar o protótipo na sala de exposição e a falta de verba para adquirir e comprar o equipamento necessário.

Quanto á sustentabilidade do projeto tem de ser gerida de acordo com as capacidades do próprio Museu. Estamos referindo cuidados a ter em relação a nível de manutenção da instalação interativa, da atualização dos conteúdos gráficos e sonoros. Relativamente á manutenção da instalação interativa, é de salientar que os sensores possuem um tempo de vida limitado e devido a isso é necessário ser substituído por novo equipamento. Quanto aos elementos presentes na interface que são tocáveis pelo visitante, que são em vinil, devido á frequência de uso, terá de ser substituído também ao final de um tempo.

Quanto aos conteúdos gráficos e sonoros poderão ser atualizados recorrendo a softwares que permitem a edição das imagens e do áudio, por exemplo Abode Illustrator, Adobe Photoshop, o Adobe In Design, Adobe After Effects ou Adobe Premiere.

A nível do código poderá ser necessário efetuar alterações para que possa correr os novos ficheiros.

Com o desenvolvimento e a realização das avaliações a este projeto, conseguimos dar resposta a algumas questões de investigação que propusemos no capítulo I, á questão principal, “Como fornecer uma experiência mais imersiva e como tornar o envolvimento maior, dentro do museu?”, a resposta é a seguinte: enquanto a experiência que o museu proporciona neste momento é cansativa devido ao excesso de texto para explicar toda a história, o nosso projeto combate isso, compactando a história, fazendo com que os visitantes visualizem a narrativa completa, criando uma experiência mais imersiva e um envolvimento maior com todo o espólio.

Quanto às sub – questões realizadas, conseguimos responder á questão 1, “Em que medida será importante o museu ir ao encontro do público através de uma viagem ao passado?”, questão 3, “Será que através de um projeto interativo, este poderá estabelecer um diálogo com o público?” e questão 4, “Será que a era digital pode ajudar a aumentar o impacto e potenciar o interesse público relativamente ao Museu A Cidade do Açúcar?” com o projeto realizado e com base nos resultados que obtivemos das avaliações realizadas, afirmamos que é importante o museu entrar na era tecnológica de uma maneira convicta, e este projeto é uma grande ajuda para isso acontecer, visto ter tido um impacto positivo tanto na resolução do problema de falha de comunicação que existe como aumentar o interesse dos visitantes.

A questão 2, “Será importante o museu modificar a apresentação da informação que contêm na sua galeria?” só conseguimos responder futuramente, realizando mais

testes e implementando esta questão nos questionários para avaliarmos o que os visitantes pensam e querem.

9.3. Discussão

A imagem tradicional do que é um sistema computadorizado (ecrã, teclado e rato) está mudando devido ao desenvolvimento da tecnologia incorporada em objetos do mundo real. E, é devido a essas tecnologias que existem novas oportunidades de criar novas formas de interação, baseadas em movimentos corporais e manipulação física de objetos reais (Schneider & Jerman & Zufferey & Dillenbourg, 2011). Como o nosso projeto que trabalha com as TUI's (Interfaces Tangível de Utilizador), é um projeto inovador, com um dispositivo interativo personalizado com uma interface de utilizador tangível e contém um design criativo / apelativo.

A tecnologia atualmente, oferece novas e impressionantes possibilidades de criar experiências nos museus mais cativantes, pois podemos explorar o fator surpresa dos estilos de interação entre os visitantes e a tecnologia, tornando a visita envolvente e o processo de aprendizagem mais fácil (Campos & Dória & Sousa, 2009).

Para ir de encontro ao que expusemos anteriormente, o nosso projeto é de cariz cultural – o objetivo é transmitir a informação em falta. Criamos um projeto com significado, ou seja, quando os visitantes deixam o museu, eles lembram-se do que viram, indo assim ao encontro da teoria defendida por Falk (Falk, 2009).

Visualizamos este projeto como uma exploração do design de interação de instalações interativas. O nosso estudo destaca o papel das TUI's, com um maior envolvimento dos visitantes. Reutilizamos o paradigma da interação tangível para melhorar a experiência do visitante e apoiar o envolvimento, a aprendizagem e o comportamento social ao mesmo tempo que trabalhamos a aprendizagem da descoberta e a aprendizagem social.

A principal vantagem de utilizar TUI's em vez de outro tipo de interação, é que estas fornecem formas físicas às informações digitais, pois estas interfaces tornam as informações digitais diretamente manipuláveis através do toque e perceptível em relação aos demais sentidos, por isso estas interfaces são uma abordagem promissora para apoiar o desenvolvimento pessoal e social (Ishii, 2008).

9.4. Trabalho Futuro

Para o trabalho futuro a desenvolver neste projeto nós propomos começar a ponderar as conclusões dos testes e implementar, na prática, as alterações que se impõe.

Realizar outros testes com os visitantes do museu e com o público alvo definido, a ideia é montar o protótipo na sala onde se encontra a exposição. Depois realizar dois testes, primeiro, uma visita sem o protótipo e segundo, uma visita com o protótipo incorporado e estudar o impacto que o projeto tem nas visitas e nos próprios visitantes.

Outro ponto a melhorar são os conteúdos gráficos, nomeadamente os vídeos em 2D e 3D. Propomos melhorar o 3D que realizamos, acrescentando elementos que estão em falta, melhorando as texturas e fazendo as animações com os próprios elementos do 3D. Para concluir desenvolver os vídeos que estão em 2D para 3D porque acreditamos que aumenta o envolvimento com o público, por tornar-se tão próximo da realidade.

Outro ponto a desenvolver é a ideia inicial de criar uma “*storytelling*” em todo o museu só que substituir a ideia de utilizar o “*Kinect*” pela tecnologia que utilizamos no protótipo, o kit da “*Bare Conductive*” porque é uma ideia inovadora e um desafio porque a tinta condutora tornasse difícil de trabalhar devido às distâncias.

Para finalizar as ideias para o trabalho futuro deste projeto queríamos implementar o contacto táctil com as peças (réplicas) que o museu contém, ligá-las ao protótipo como a Figura 58, assim o visitante fica a conhecer para que eram utilizadas as peças ao certo.

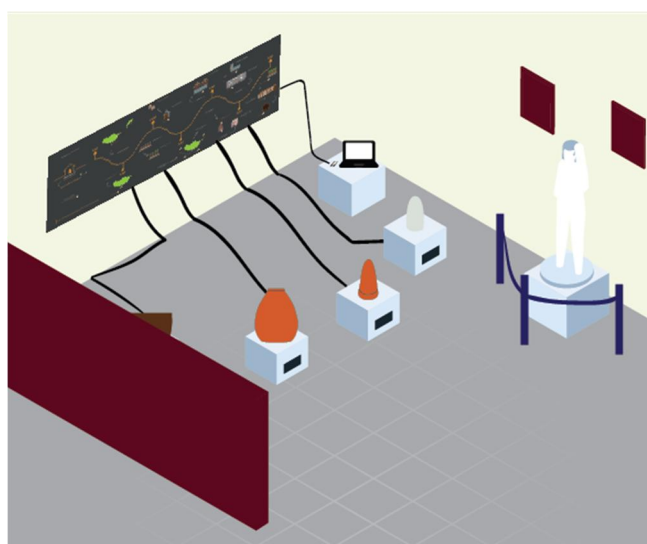


Figura 58. Esquema da ideia futura

10

Bibliografia

Referências Bibliográficas

- [1] “Museum Definition - ICOM”. Disponível em:
<https://icom.museum/en/activities/standards-guidelines/museum-definition/>.
- [2] Silva, Carlos Tavares da. et al. (1899). *Catálogo Escavações na Casa de João Esmeraldo – Cristóvão Colombo*. 1ª edição, Câmara Municipal do Funchal. Funchal.
- [3] Carita, Rui. (2014). *História da Madeira Século XV – Matriz da Expansão Portuguesa*. 1ª edição, Imprensa Académica. Funchal.
- [4] Aragão, António. (1987). *Para a história do Funchal*. 2ª edição, Revista e Aumentada. Funchal.
- [5] Barros, F. e Guerra, J. (2010). *O Meu Concelho...Funchal: caderno pedagógico*. 1ª edição, Arquivo Regional da Madeira. Funchal.
- [6] Gomes, J. Reis. (1899). *A Filha de Tristão das Damas: romance histórico madeirense*. 2ª edição, Junta Geral do Distrito Autónomol. Funchal.
- [7] “As viagens do Açúcar na crista da onda”. Disponível em:
<http://www.clsigea.com/CLS/CdO/CdO/1-4.html>.
- [8] Sousa, João José Abreu de. (2008). *O Bolo de Mel - Ex-Libris da Doçaria Madeirense*. 1ª edição. Funchal: Associação Cultural Memórias Gastronómicas, 2008.
- [9] Viera, Alberto. (2000). *A Madeira e Expansão e História da Tecnologia do Açúcar, in História e Tecnologia do Açúcar*, Funchal, CEHA, pp.7-27, Funchal.
- [10] Silva, José Manuel Azevedo e. (1995). *A Madeira e a Construção do Mundo Atlântico – (Séculos XV - XVII)*. CEHA. Funchal.
- [11] Vieira, Alberto. (2000). “O Açúcar na Madeira: Produção e Comércio”. Disponível em: <http://www.madeira-edu.pt/Portals/31/CEHA/bdigital/hsugar-Madeira3a.pdf>.
- [12] “Museu”. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Museu>.
- [13] Sousa, Francisco Clode, (2008). *Guia dos Museus do Funchal*. Funchal, Funchal 500 Anos.
- [14] Islenha - Temas Culturais das Sociedades Insulares Atlânticas, nº62 - janeiro. Junho 2018: *As Escavações nas casas de João Esmeraldo: Arqueologia na zona urbana do Funchal*. Rui Carita. pp. 23-54.
- [15] Falk, J. H. (2009). *Identity and the Museum Visitor Experience*. Walnut Creek, Calif: Routledge.
- [16] G. Hakvoort. (2013). The immersive museum. In ITS’13 Interactive tabletops and surfaces. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2514598>.

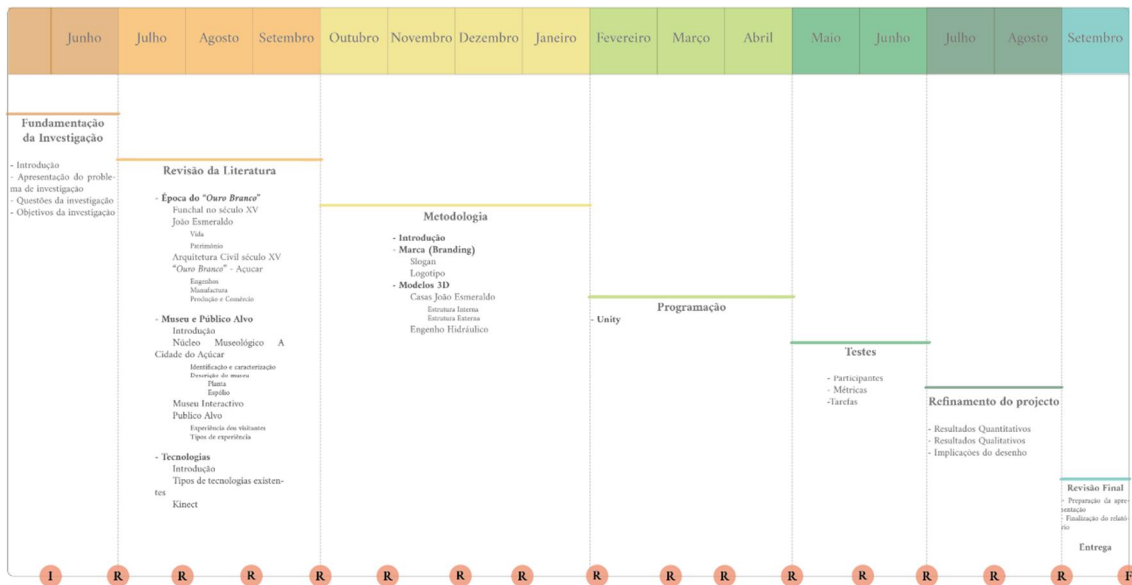
- [17] O. Shaer, E. Hornecker. (2009). Tangible User Interfaces: Past, Present, and Future Directions. In Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction.
https://www.researchgate.net/publication/220613480_Tangible_User_Interfaces_Past_Present_and_Future_Directions
- [18] M.S.Horn, E.T.Solovey, R.J.Crouser, R.J.K.Jacob. (2009). Comparing the use of tangible and graphical programming languages for informal science education. In CHI 2009 Software Developers and Programming.
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1518851>
- [19] M.S.Horn, E.T.Solovey, R.J.K.Jacob. (2008). Tangible programming and informal science learning: making TUIs work for museums. In IDS 2008 Papers.
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1463756>
- [20] F.Rizzo, F.Garzotto. (2007). “The Fire and The Mountain”: tangible and social interaction in a museum exhibition for children. In IDC 2007 Proceedings: Tangible Interaction. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1297298>
- [21] S. Hayes, M.O’Keefe, T.Hogan. (2017). Piecing Together the Past: Constructing Stories with Jigsaw Puzzles in Museums. In DIS 2017 Provocations & Works in Progress.
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3079123>
- [22] Bare Conductive. Disponível em: <https://www.bareconductive.com/>.
- [23] L.Gonçalves, P.Campos, M.Sousa. (2012). M-dimensions: a framework for evaluating and comparing interactive installations in museums. In NordiCHI’ 12
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2399027>
- [24] B.Schneider, P.Jerman, G.Zufferey, P.Dillenbourg. (2011). Benefits of a Tangible Interface for Collaborative Learning and Interaction. In IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES, VOL. 4, NO. 3, JULY-SEPTEMBER 2011.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5654494>
- [25] P.Campos, A.Dória, M.Sousa. (2009). Interactivity for Museums: Designing and Comparing Sensor-based Installations. Human-Computer Interaction – INTERACT 2009: 12th IFIP TC 13 International Conference, Uppsala, Sweden, August 24-28, 2009, Proceedings, Part I (pp.612-615). <https://www.researchgate.net/publication/221053740>
- [25] H. Ishii. (2008). Tangible Bits: Beyond Pixels. Proceedings of the 2nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction 2008.
https://www.researchgate.net/publication/221308788_Tangible_bits_Beyond_pixels

11

Anexos

Anexo A – Calendarização do projeto

Ao longo do desenvolvimento do projeto elaboramos dois cronogramas, um no início (Cronograma Inicial), mas consoante as etapas iam atrasando, realizamos um novo cronograma (Cronograma Final) para visualizarmos como estávamos em relação ao fluxo de trabalho desenvolvido e o que ainda faltava realizar.



Legenda:

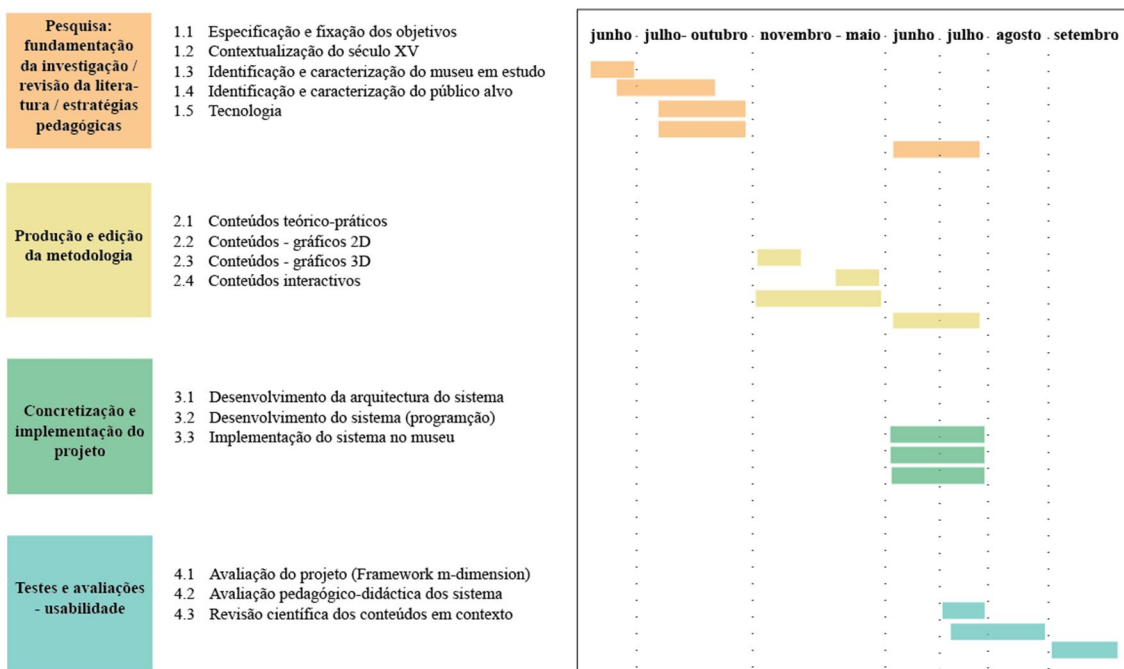
- I - Início do projeto
- R - Reunião com orientador
- F - Entrega final

Cronograma Inicial

Grupos de tarefas

Síntese dos itens

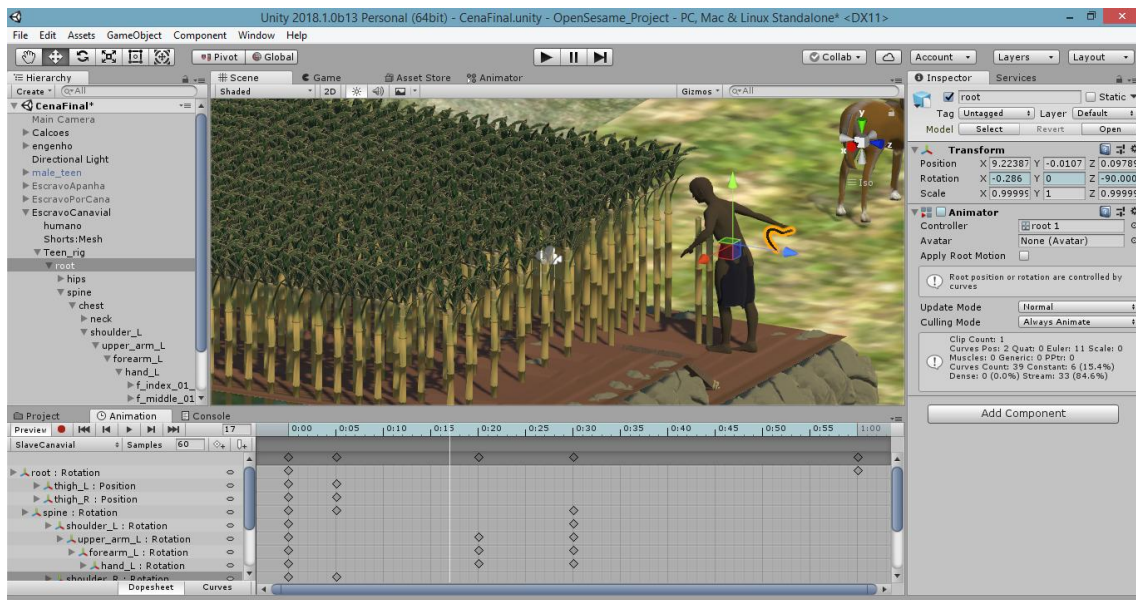
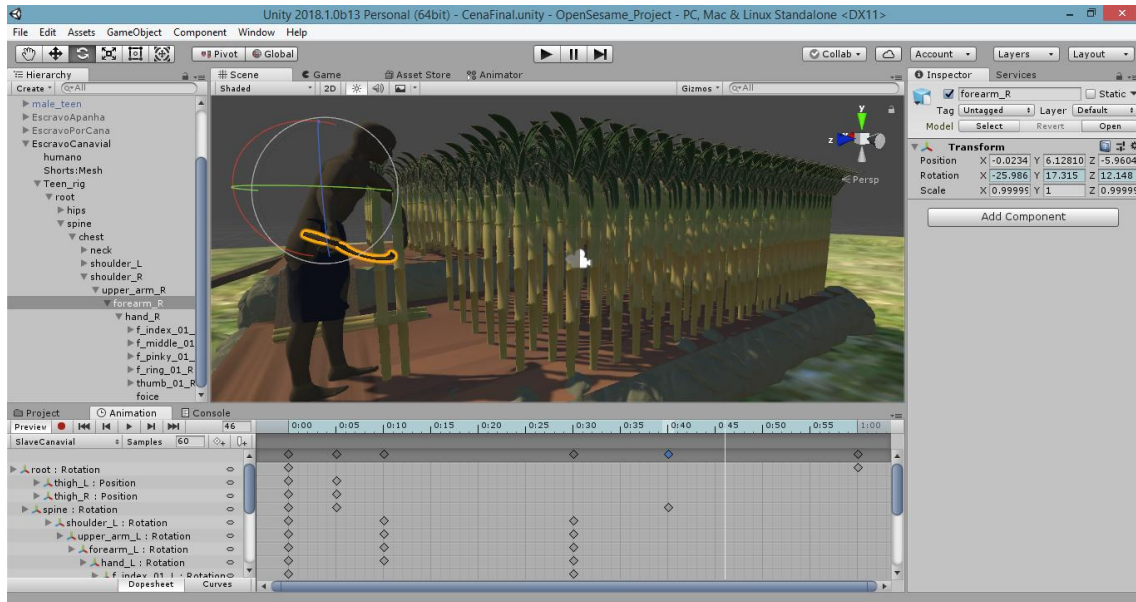
Fases do projeto

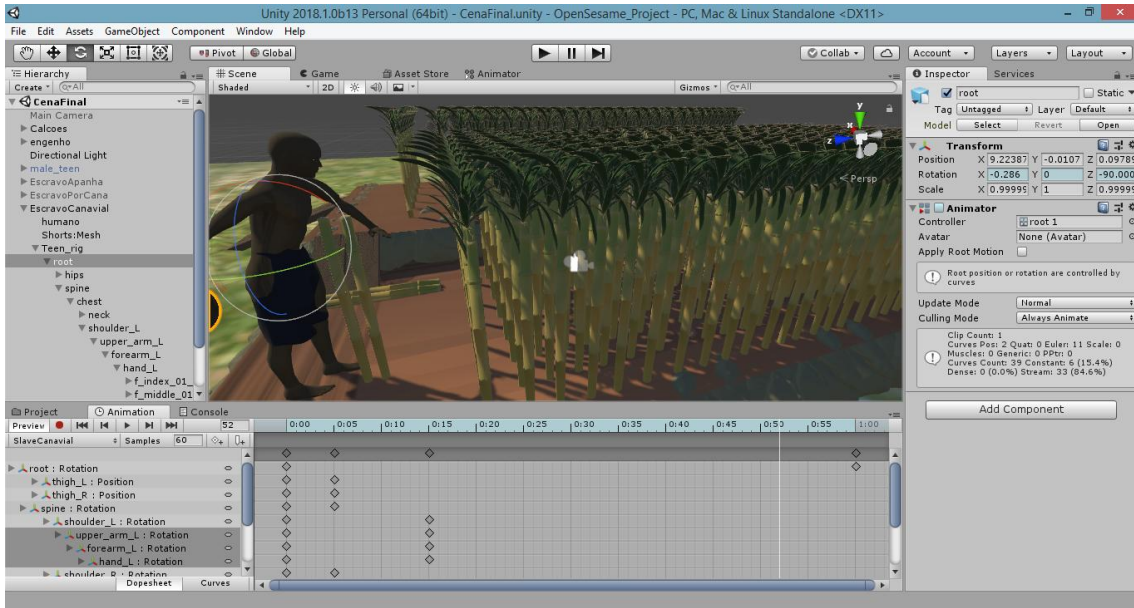


Cronograma Final

Anexo B – Animação do escravo na apanha da cana-de-açúcar

Como já foi referido no início do capítulo 6, desenvolvemos a ideia inicial até à parte da animação de alguns elementos em 3D, as figuras abaixo são screenshots do desenvolvimento da animação do escravo, utilizando o programa Unity.



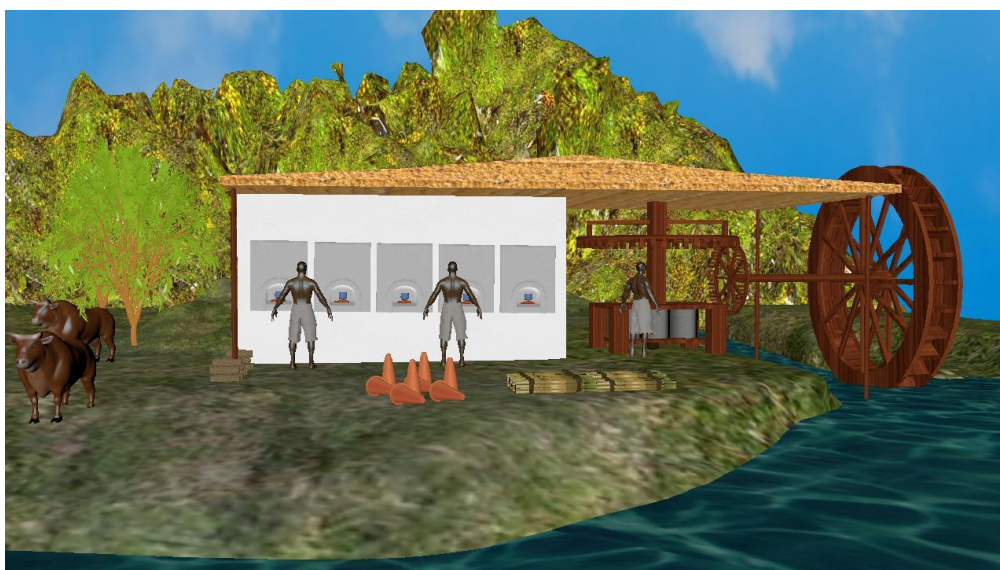


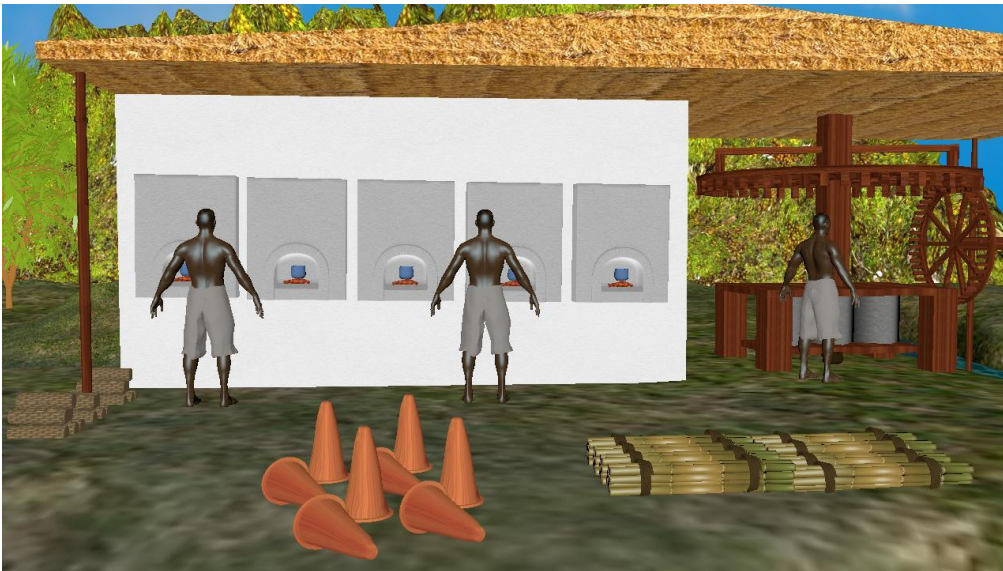
Anexo C – Renders 3D – Canavial





Anexo D – Renders 3D – Engenho





Anexo E – Renders 3D – Casa de Purgar

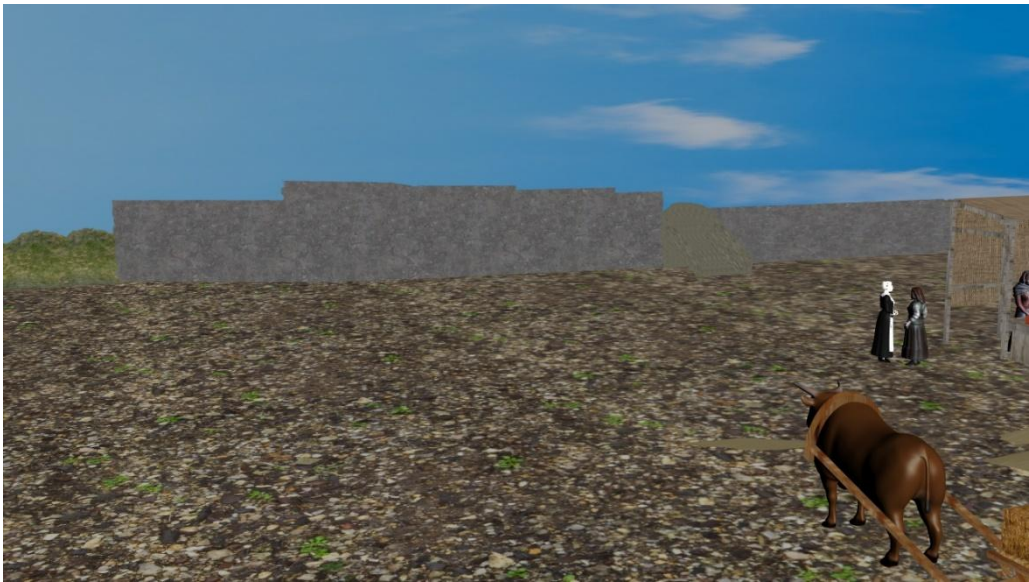




Anexo F – Renders 3D – Rua João Esmeraldo









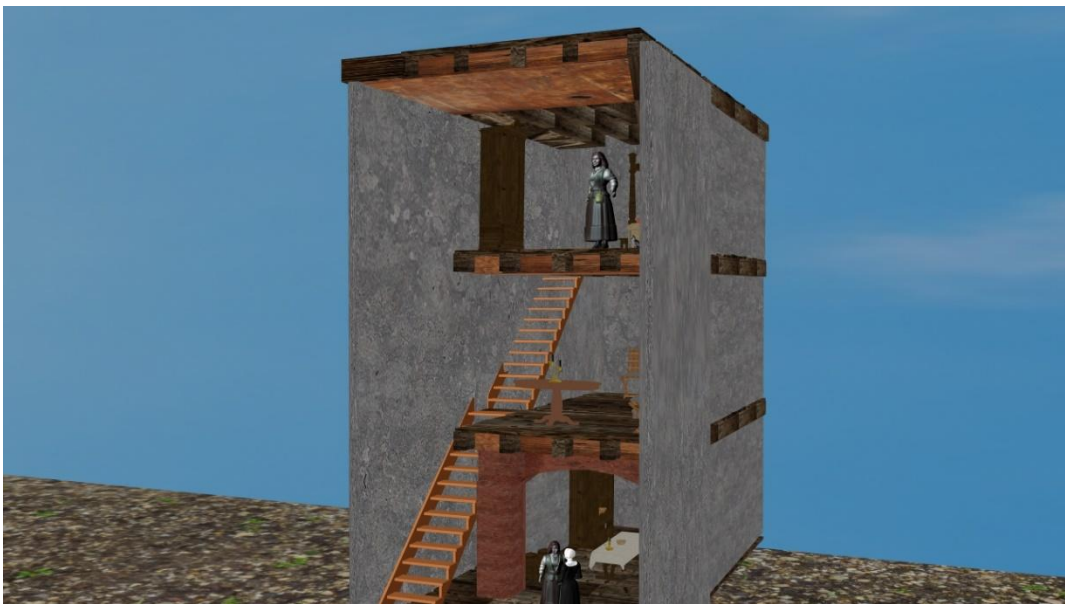


Anexo G – Renders 3D – Moradia de João Esmeraldo









Anexo H – Questionário – Interação com a superfície interativa

O presente questionário tem como finalidade avaliar a interação entre os visitantes e o protótipo e a experiência de utilização com a instalação interativa.

É de salientar que todos os dados recolhidos são anónimos e confidenciais, sendo utilizados somente no âmbito do projeto.

***Obrigatório**

Informações Pessoais

Por favor, assinale uma resposta por cada pergunta.

1. 1.1. Idade *

2. 1.2. Género *

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

Outro:

3. É a primeira vez que visita o museu? * *Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Interação com a Interface (StoryWall)

Por favor, assinale o número que considere mais apropriado para descrever a sua interação com a interface.

4. Grau de dificuldade da interação com a interface.

** Marcar apenas uma oval.*

Complicado 1 2 3 4 5 Simples

5. A interação motivava a utilização da interface. *

Marcar apenas uma oval.

Desinteressante 1 2 3 4 5 Motivadora

6. **Instalação interativa era apelativa?** * Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não atrativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atrativo

7. **Instalação interativa era criativa?** * Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não criativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Criativo

8. **Grau de dificuldade da interação com os objetos.** * Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simples

9. **Conexão entre os objetos e a interface.** * Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Desinteressante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interessante

Conteúdos Apresentados

Por favor, assinale o número que considere mais apropriado para descrever os conteúdos apresentados (texto, imagens, vídeos e áudio).

10. **Organização da Instalação Interativa.** * Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Desorganizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Organizada

11. **Relevância e interesse dos conteúdos apresentados.** * Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Irrelevantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Relevantes

12. **Duração dos vídeos.** * Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Curtos Muito Longos

13. **Informação contida nos vídeos é simples?** * Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Complicada Simples

14. **Áudio que os vídeos contém.** * Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Complicado Simples

15. **Apresentação dos conteúdos.** * Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

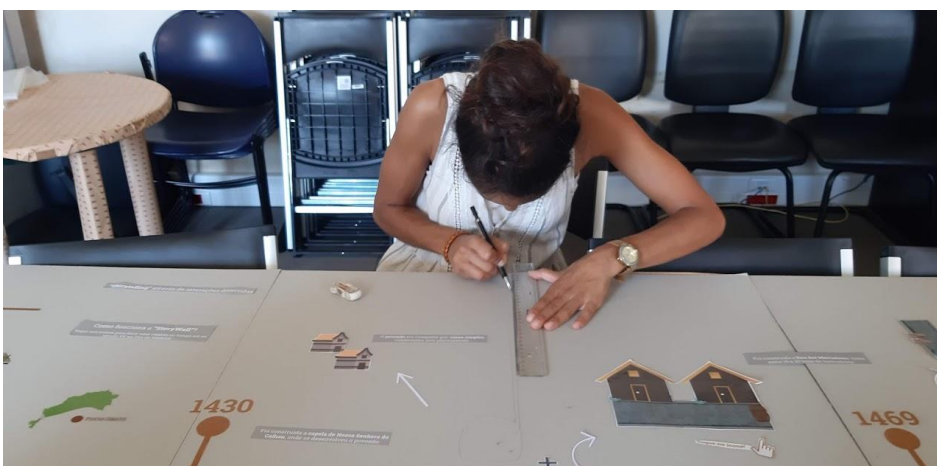
Aborrecido Atraentes

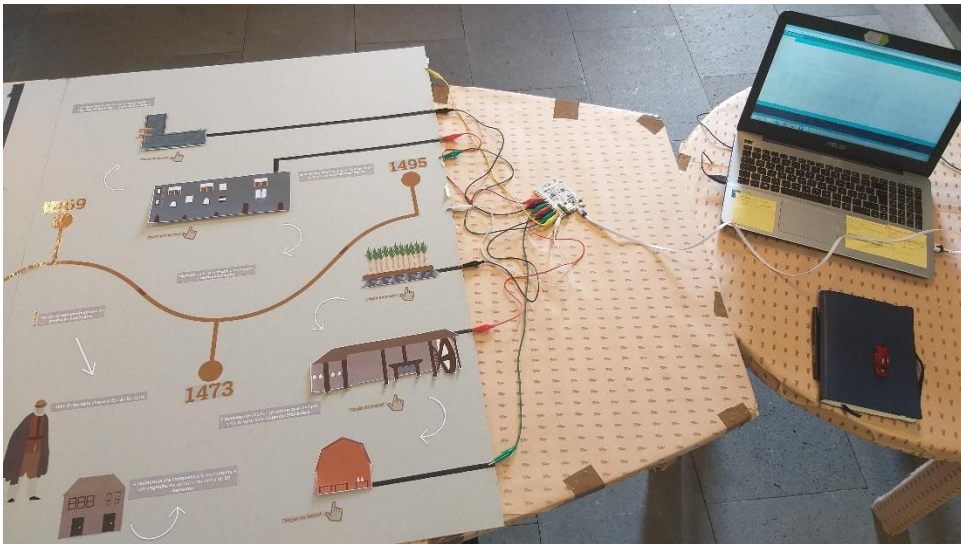
Comentários sobre o protótipo

16. **Comentário pessoal acerca do protótipo no geral.** *



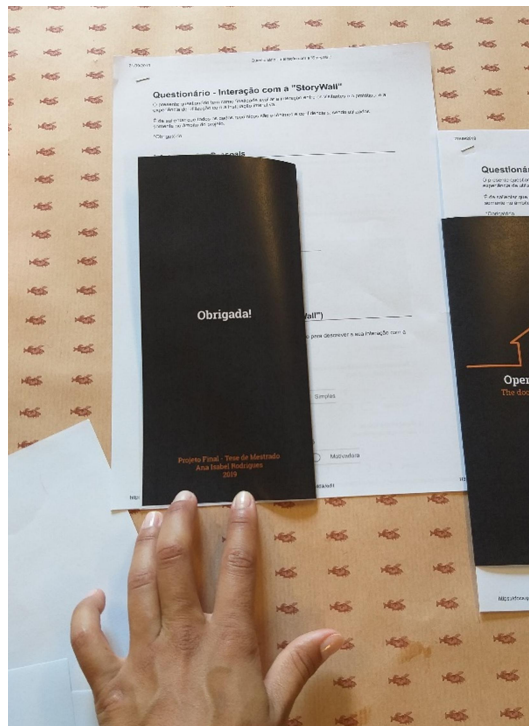
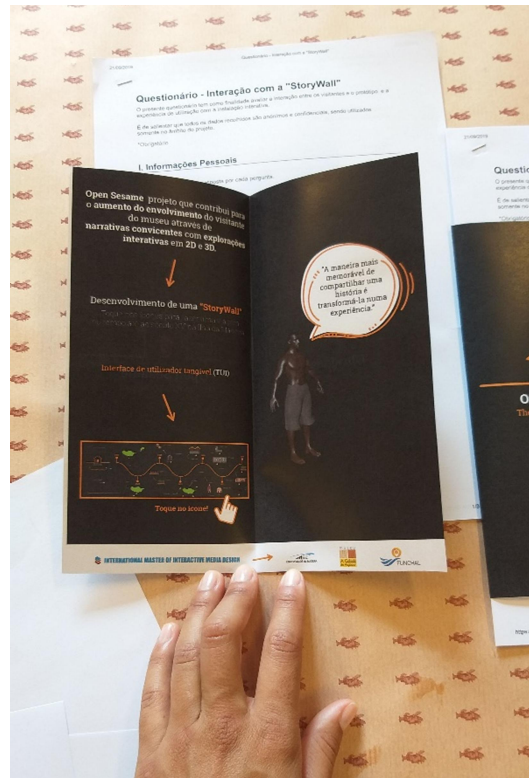
Anexo I – Fotografias da montagem do projeto







Anexo J – Fotografias do flyer do projeto



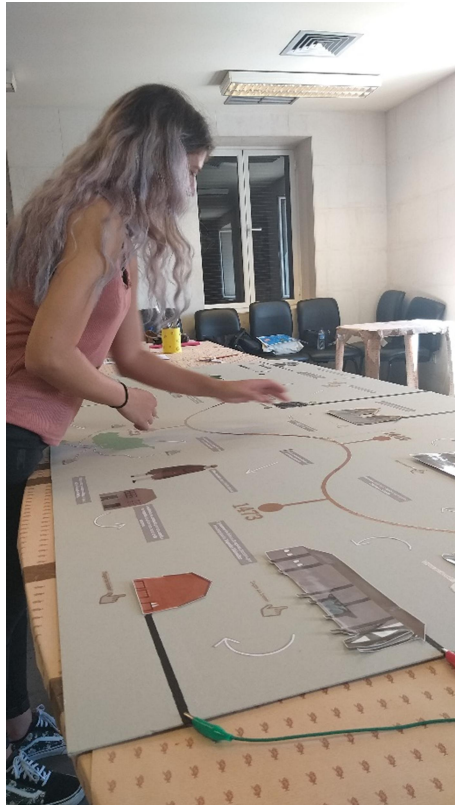


Anexo K – Fotografias das Observações

Primeira Observação



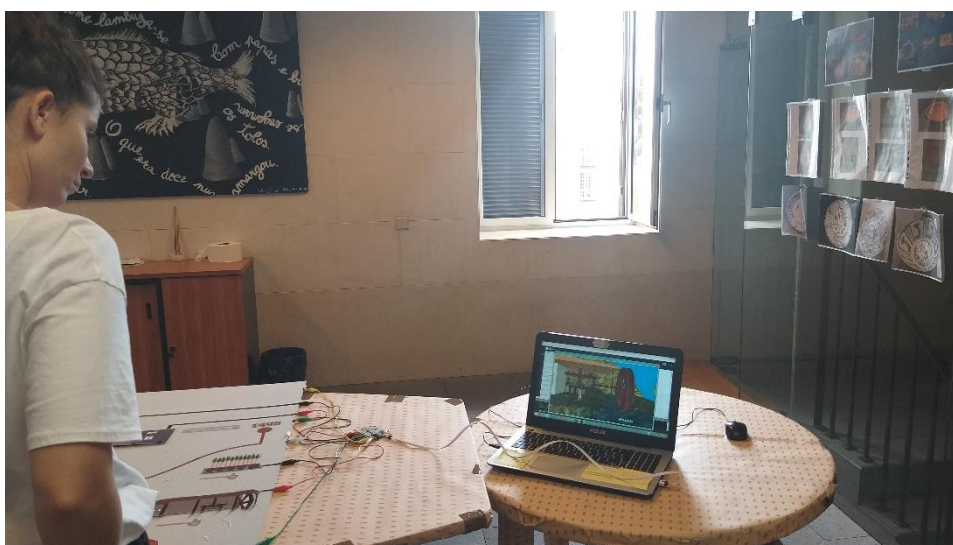
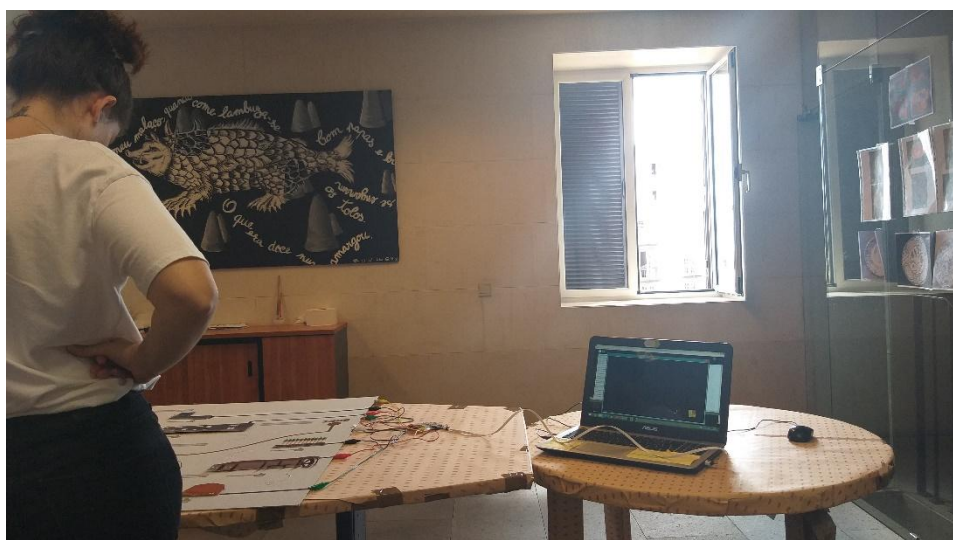
Segunda Observação



Terceira Observação



Quarta Observação



Anexo L – Trabalho Extra

O projeto descrito ao longo deste relatório foi apresentado aos responsáveis do museu a fim de obtermos verba para a sua implementação. A proposta foi entregue no mês de setembro de 2018 e a proposta que apresentamos foi a seguinte:



Esquema apresentado no relatório de proposta de orçamento

TRABALHO	TEMPO	PREÇO
Estudo de mercado (Público Alvo e Branding)	61 dias	2.000 €
Desenvolvimento dos Modelos 3D	90 dias	6.000 €
Desenvolvimento da aplicação e seus componentes	90 dias	6.000 €
Desenvolvimento de todo Merchandising + Marketing	61 dias	2.000 € +1.500€
TOTAL	302 dias	17.500 €

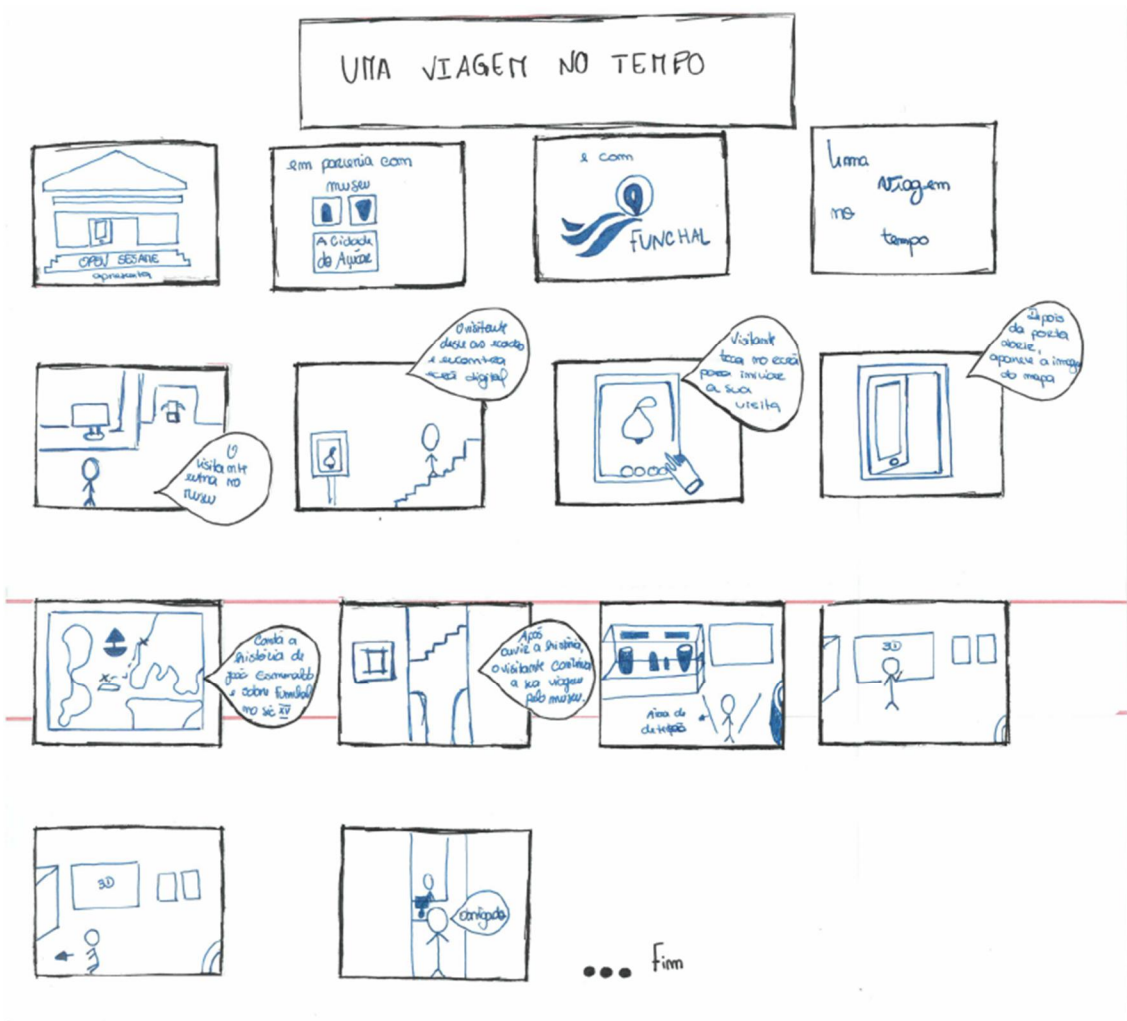
Previsão Orçamental do projeto apresentado juntamente com a proposta

Após a entrega da proposta do projeto ao museu, efetuamos uma reunião com a Dr. Carla Gouveia e o professor Dr. Gonçalo Gouveia no próprio museu no dia 24 de julho de 2018.

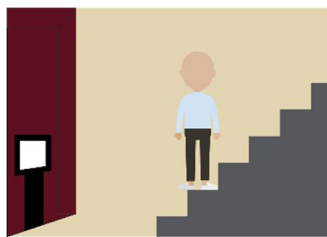
Ficou assim esclarecido que era necessário realizar um storyboard de como ficaria a ideia implementada no museu para apresentar ao Departamento de Cultura da Camara do Funchal.

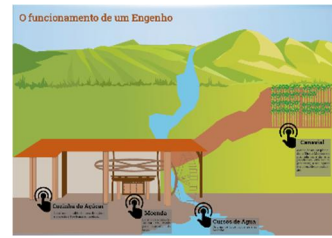
Realizamos um vídeo com a ideia geral de como ficaria a tecnologia no museu e qual seria a tecnologia necessária para desenvolver o projeto tendo por base um storyboard que desenvolvemos.

No dia 2 de setembro de 2018 entregamos a versão final do vídeo (storyboard animado) juntamente com a proposta final de orçamento.



Storyboard com a ideia apresentada ao Museu A Cidade do Açúcar





Imagens em 2D presentes no vídeo realizado

No dia 2 de novembro de 2018 foi-nos pedido um vídeo em 3D onde exemplificasse o que seria demonstrado aos visitantes durante a visita.

O vídeo tem um estilo cartoon dado o pouco tempo que tivemos para o realizar, entregamos o vídeo em 3D no dia 4 de novembro de 2018.

Realizamos então um pequeno vídeo com imagens em 3D de um engenho hidráulico, com o design foi simples e cores básicas. O vídeo foi realizado no programa Adobe After Effects CS4 e o seu conteúdo sendo 3D foi realizado no programa Autodesk Maya 2017.

