

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE LETRAS



**A DESMATERIALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO
CARTOGRÁFICA E A CRIAÇÃO DO MUSEU
VIRTUAL DO INSTITUTO HIDROGRÁFICO**

(1854 – 2007)

ANDRÉ MACHADO PEIXE

Relatório de Estágio orientado pelo Prof. Doutor Carlos Guardado da Silva e coorientado pelo Prof. Luís Corujo, especialmente elaborado para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Documentação e Informação

2019

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, à equipa do Instituto Hidrográfico que, sem ela, o trabalho não seria possível, especialmente à orientadora local do estágio, dada a sua paciência e força de vontade. Agradeço também ao senhor Almirante o acolhimento e o facto de ter ajudado a redirecionar o projeto de estágio, especificando-o.

Quero agradecer também à minha família e aos amigos, que também tiveram coragem de me aturar.

RESUMO

O presente trabalho desenvolve o conceito de informação como fenómeno, que depende de fatores internos e externos para a criação de conhecimento, a construção de memórias e o desenvolvimento social. Parte de uma revisão da literatura, que aborda a desmaterialização, a cartografia e o Museu Virtual. A desmaterialização é um conceito que aparece na Era da Informação com a Internet, tendo facilitado, para além da promoção do acesso universal à informação, a criação de novos produtos e serviços, ou, pelo menos, o aumento da eficácia dos serviços tradicionais, complementando-os. Deste modo, a desmaterialização abriu a oportunidade de projetos na rede, de que são exemplos os museus virtuais, que se constituem como novas portam dos museus tradicionais. O museu virtual, como o conceito de museu, insere-se na noção da globalidade e da identidade, tornando-o uma instituição viva e comunicativa, transformando o museu num pólo cultural ativo.

Metodologicamente, este trabalho assenta na Pesquisa documental e na Investigação-Ação, e num projeto desenvolvido em contexto de estágio no arquivo do Instituto Hidrográfico, no âmbito da realização do trabalho final do mestrado em Ciências da Documentação e Informação da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Teve por foco do estágio o desenvolvimento do conceito de museu virtual no âmbito da cartografia, em função da desmaterialização, explicando a sua história e evolução, baseado na navegação náutica. Em termos técnicos, digitalizou-se cerca de uma centena de cartas da coleção do arquivo do Instituto Hidrográfico e procedeu-se à representação da informação. O objetivo é tornar acessível esta informação relativa aos portos portugueses referenciados em cartas individuais, numa base de dados que dê relevância à história da navegação e da instituição, desde os seus primórdios até aos anos mais recentes. Também é apresentado as linhas orgânicas funcionais do Instituto Hidrográfico.

PALAVRAS-CHAVE

Museu Virtual, Desmaterialização, Cartografia, Representação da informação, Instituto Hidrográfico

ABSTRACT

This work develops the concept of information as a phenomenon that relies on internal and external factors for the creation of Knowledge, construction of memories and social development. It starts by presenting a literature review regarding Dematerialization, Cartography, and the Virtual Museum. Dematerialization is a concept that appears in the Information Age with the Internet. It has enabled, in addition to promoting universal access to information, the creation of new products and services, or at least increasing the efficiency of traditional services by complementing them. Thus, dematerialization created the opportunity for projects on the Web, such as virtual museums, regarded as new gateways to traditional museums. The Virtual Museum, like the concept of museum, embeds in the notion of globality and identity, making it a living and communicative institution, transforming the museum into an active cultural hub.

Methodologically, this work is based on documentary research and action research, and on a project developed in the context of an internship at the Instituto Hidrográfico archives, within the scope of the final work of the master's degree in Documentation and Information Sciences, FLUL – the School of Arts and Humanities of the ULisboa. The focus was on the development of the concept of Virtual Museum on the field of Cartography, in respect to dematerialization, elaborating on its history and evolution, based on the nautical navigation. From the technical point of view, this work included the digitalization of approximately one hundred nautical charts from the collection of the Instituto Hidrográfico archives collection, including the task of information representation. The objective is to enable the accessibility of the information regarding portuguese ports referenced in individual nautical charts, on a database that emphasises the history of navigation and the institution, from its beginnings to more recent years. It is also presented as organic lines of the Instituto Hidrográfico.

KEYWORDS

Virtual Museum, Dematerialization, Cartography, Information Representation, Instituto Hidrográfico

ABREVIATURAS

API - Interface de Programação de Aplicações ou *Application Programming Interface*

AJAX - *Asynchronous Javascript and XML*

AVICOM - *International Committee for Audiovisual and New Image and Sound Technologies*

CD-ROM - Disco Compacto - Memória Somente de Leitura ou *Compact Disc Read-Only Memory*

CGI - *Computer Graphic Imagery*

CPLP - Comunidade dos Países de Língua Portuguesa

CIDOC – *International Committee for Documentation*

DVD - Digital Video Disc ou *Digital Versatile Disc*

GIP - *Groupement d'intérêt Public*

GLONASS - Sistema de Navegação Global por Satélite da Rússia ou *Глобальная навигационная спутниковая система*

GPS - Sistema de posicionamento global ou *Global positioning system*

HTML - Linguagem de Marcação de Hipertexto ou *HyperText Markup Language*

ICOM - Conselho Internacional de Museus ou *International Council of Museum*

MUVA - Museu de Artes Virtuais

NNSS - *Navy Navigation Satellite System*

OAIS - *Open Archival Information System*

QR - *Quick Response*

QZSS - *Quasi-Zenith Satellite System*

RCAAP - Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal

RFID - Identificação por radiofrequência ou *Radio-Frequency Identification*

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura ou *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

VR – Realidade Virtual ou *Virtual Reality*

VRML - Linguagem para Modelagem de Realidade Virtual ou *Virtual Reality Modeling Language*

WEB - *World Wide Web*

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ABREVIATURAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABELAS.....	ix
INTRODUÇÃO.....	1
<u>1. DESMATERIALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO.....</u>	<u>9</u>
<u>1.1</u> Conceito de Informação.....	9
<u>1.2</u> Conceito de Desmaterilização	12
<u>1.3</u> Desmaterialização: Utilização	15
<u>1.4</u> Vantagens da desmaterialização da informação.....	17
<u>1.5</u> Risco da Desmaterialização da informação.....	19
<u>1.6</u> Modelo de desmaterialização na visão do <i>e-Goverment</i>	21
<u>2. MUSEU VIRTUAL</u>	<u>29</u>
<u>2.1</u> Museus e Museologia: Contexto	29
<u>2.2</u> Contexto histórico museológico.....	33
<u>2.3</u> Museu e a Internet.....	36
<u>2.4</u> Definição de museu virtual.....	38
<u>2.5</u> Tipos de museu virtual.....	44
<u>2.6</u> Realidade aumentada e realidade virtual num museu.....	49
<u>2.7</u> Vantagens e desvantagens de um museu virtual	51
<u>3. CARTOGRAFIA</u>	<u>53</u>
<u>3.1</u> Definição de Cartografia.....	53
<u>3.2</u> História da cartografia	56
<u>3.3</u> Tecnologia digital.....	63
<u>3.4</u> Carta náutica.....	65
<u>3.5</u> Material e elementos usados pelos mapas	67
<u>3.6</u> Processo de realização cartográfico	70
<u>3.7</u> Elaboração	70
<u>3.7.1</u> Coordenadas Geográficas	71

3.7.2 Território representado.....	71
3.7.3 Escala	73
3.7.4 Generalização cartográfica.....	74
3.8 Utilização	77
3.9 Missões Hidrográficas Portuguesas no século XX	78
4. METODOLOGIA	83
4.1 A instituição de acolhimento e o enquadramento do estágio	87
5. RESULTADOS.....	99
CONCLUSÃO.....	109
BIBLIOGRAFIA.....	113
Atas e Conferências.....	113
Artigos Científicos	114
Documentos Legislativos.....	118
Monografias.....	118
Teses.....	120
WEBGRAFIA	121
APÊNDICE 1: Missão e objetivos do Museu Virtual	123
APÊNDICE 2: Ficha descritiva de anotação no Instituto Hidrográfico	124
APÊNDICE 3: Modelo de legenda do Museu virtual.....	126
APÊNDICE 4: Produto base do museu virtual	127
APÊNDICE 5: Grafo da base de dados	129
ANEXO 1: Código de entrada na base de dados	130
ANEXO 2: Código de Georreferenciação de cartas e de portos	131
ANEXO 3: Código de legenda do museu virtual.....	136
ANEXO 4: Código de georreferenciação com a ligação às legendas.....	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama da arquitetura do sistema Horizon.....	97
-----------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Vantagens da desmaterialização para os cidadãos	18
Tabela 2: Vantagens da desmaterialização para a organização.....	18
Tabela 3: Riscos da Desmaterialização da Informação	21
Tabela 4: Tipos de Edifício de Museu	32
Tabela 5: Características conotativas da cor e uso cartográfico.....	76

INTRODUÇÃO

Este trabalho desenvolve três tópicos na sua revisão de literatura. Estes tópicos são desmaterialização, museu virtual e cartografia. O trabalho teve o objetivo de criar um museu virtual com parte das cartas do Instituto Hidrográfico. O estágio realizou-se entre os dias 28 de janeiro de 2019 e acabou no dia 15 de março de 2019.

O Relatório de Estágio começa por desenvolver o conceito de informação. Este conceito é a base de todo o trabalho, sem o qual não teria sido possível desenvolvê-lo. A informação contém vários fatores, que ajudam a produzir o conhecimento. Portanto, o conhecimento, como a informação, chegam-nos de formas diversas. A forma atual mais casual é a resultante de impulsos eletrónicos. Todavia, este impulso eletrónico tem de garantir as mesmas características básicas para que a informação seja segura, entre as quais a confiabilidade. A gestão tem duas vertentes, a informação e a memória, que são materialização da gestão da informação.

A informação ganhou foco a partir da 2.^a Guerra Mundial, pois os mecanismos que usamos foram desenvolvidos nessa época. Portanto vivemos na era da informação, isto é, também, na era das tecnologias e da sociedade em rede. Todavia a desmaterialização apareceu na década de 90 do século XX, por causa da Internet. O resultado deste processo foi o desenvolvimento da facilidade de criação de informação e como desvincular do objeto. Este objeto a que nos referimos inclui áudio, imagem ou texto.

As tecnologias desenvolveram-se à medida das necessidades dos seus utilizadores, ou seja, de troca, acesso e difusão do conteúdo. Os humanos precisam de criar redes para as suas atividades quotidianas. Estas atividades podem passar pelo envio de mensagens, pelo comércio ou pelo simples ato de pagar uma conta. Portanto, estes atos constituem distintas formas de desmaterialização de objetos que eram executados com presença física e não eletrónica. Este efeito da informação criou paradoxos, como a redução das coleções e, conseqüentemente, menos conhecimento face ao aumento de informação.

A desmaterialização pretende reduzir a utilização do papel, para tornar a informação acessível seja através de uma plataforma, seja através da digitalização. Pretende poupar tempo e “virtualizar” a informação.

A desmaterialização provocou abertura de espaços, que produzem e acumulam informação. Estes fluxos informativos abrem edifícios e facilitam o acesso à informação que se encontra disponível *online*. Todavia, é necessário confirmar a sua autenticidade, integridade, fidedignidade e utilização.

A desmaterialização trouxe o conceito de flexibilidade e a facilidade de vários tipos de plataformas que consigam dar uma maior acessibilidade às pessoas. A informação digital permite criar, capturar, desenvolver e colaborar mais rapidamente. Portanto, a desmaterialização pretende que os serviços sejam interoperáveis num repositório ou de acesso facilitado por mecanismo de Internet, alterando, por exemplo, a economia, a comunicação, de que são exemplos as redes sociais e instrumentos governativos. A desmaterialização para *o e-government* é simplesmente a organização da informação digital, redução de custos, melhoria de serviços e uma melhor interação com os cidadãos, em que é dado um exemplo por quatro fases. Deste modo, o seu objetivo passa pela colocação de informação em rede e pela anulação da necessidade de deslocação, ou seja, a presença física.

A desmaterialização traz vantagens para o público e para o privado, mas também traz riscos. Deve garantir que não seja afetada por políticas, projeto de sistema, implementação e normas. Deverá existir uma estratégia para executar a desmaterialização.

No que diz respeito ao museu, este teve a sua origem na antiguidade clássica, mas o termo data apenas de 1793, encontrando-se associado ao Louvre. A sua noção chegou até hoje, tendo passado da decoração para o ensino ou a exposição. A mudança da linguagem aconteceu no século XX com a UNESCO em várias conferências, para alcançar uma noção mais atual, cujo objetivo do museu é estar ao serviço das pessoas.

A origem da palavra museu é grega, que significa templo das musas, onde as mesmas residiam. Este local continha uma biblioteca e se exercitava a poesia. O termo surge numa coleção do século XVI. O conceito é do ano 1793.

Os museus também estão inseridos na era da informação ao nível cultural e ao nível tecnológico, sendo sistemas sociais, abertos. Estas plataformas são as projeções do quotidiano histórico da sociedade. A internet é a principal responsável pela rutura e pela aproximação das sociedades, portanto a virtualidade do edifício que existe físico é uma necessidade na sociedade que, cada vez mais, é global e cosmopolita.

O museu continua a ter as funções de garantir a experiência humana, educação e interatividade social e de aprendizagem. É um espaço aberto a todo o tipo de conhecimento e com uma linguagem própria, que pretende ensinar, mas mantendo a sua identidade. Esta identidade tem relação com o património e com as peças. São as peças, colocadas em contexto, a forma de expor e conhecer as comunidades. Portanto, o museu e a sociedade entram em diálogo numa comunicação contínua, que pretende a sociedade. Com esta comunicação criou-se o paradigma do museu virtual.

Esta necessidade de comunicação com o passado criou uma nova disciplina científica que estuda os museus. Esta é a museologia. Um museu é centro ativo de informação e de memória, que comunica com as sensações e emoções, mas também trabalha com a linguagem dentro do museu e fora dele. Passando a ser mais do que um centro de dados, para ser uma estrutura global com essa finalidade de ser transmissão do pensamento humano para criar artefacto ou de arte num processo complexo, transmitindo vários valores. Os tipos de museus são variados, tendo todos, porém, a mesma funcionalidade, guardar, armazenar e ensinar o público que o vê.

A Internet e o museu têm uma ligação à interação do visitante. Esta forma de interagir aparece de forma visual com uma rede de ligações. Esta abordagem expõe cada vez mais o museu, estando a distância de um clique. Esta proximidade garante que o público sabe que serviços o museu contém, podendo um deles ser a sua visita integral em forma de virtualidade, num museu virtual. Esta massificação disparou em 1997 com uso do computador, criado em 1943, que aliciou os museus a expandir a globalização do espaço e de propagação a novos visitantes numa comunicação entre emissor e recetor. Esta forma de comunicação foi possível com a criação de um *website*.

Um museu virtual é uma estrutura digital que representa o museu na sua forma de descrição e de exibição da sua linguagem, comunicação e exibição das peças. Portanto, segundo Santos e Lima, são “palavras como realidade virtual, ambientes imersivos, *webmuseus*, museus digitais, eletrónica, *ciberarte*, de entre outros termos que são cada vez mais comuns e estão presentes no quotidiano dos usuários da Web.” (2014, p. 61).

Um museu virtual pode ser de dois tipos: por *website*, onde contém a plataforma e o mapeamento do museu, ou por plataformas extras como áudios, realidade virtual ou realidade aumentada.

O termo museu virtual conseguiu o seu crescimento a partir de 2009, termo, por vezes, equivalente de bibliotecas de imagens. A sua expansão é devida à globalização e à rapidez de informação. A causa deste efeito encontra-se na necessidade de retirar os muros ao museu, conceção que devemos a Malraux. Battro indica que

A ideia central de Malraux é que estamos testemunhando uma “mudança de função” para arte original quando a admiramos em um museu. O fato de que a obra de arte foi mudada para um ambiente especialmente projetado para mostrá-lo por si só merece uma análise mais detalhada, mas estaríamos invadindo o campo da experiência em museus um campo fascinante, mas que nos afasta do nosso assunto (Battro, 2010)

Um museu virtual é a recriação do espaço físico em espaço digital, aproveitando novas experiências e facilidade de informação. O museu virtual não existe no mundo real/físico, mas existe a coleção de documentos diversificados e museológicos. Esses documentos são considerados objetos musealizados, contendo o objetivo de navegação da informação e criando um novo espaço. O museu virtual é considerado interativo ao nível do ambiente, pois constrói em ambiente gráfico digitaltridimensional uma captação de imagens que é interpretada pelo *hardware*, mas também o *software* que o permite fazer.

Um museu virtual tem a função comunicativa e informativa, mas tem de ser capaz de chamar pessoas para conhecer o espaço físico. Um museu tem de ser uma instituição com vários serviços para além da parte expositiva. Pois um museu tem de adaptar as tecnologias, que estão à sua volta, para ser reconhecido pelo público. Estas tecnologias “reparam” na legenda ou na explicação da peça.

Um museu virtual também tem várias tipologias, que podem ser imersivas ou explicativas. Mas continua com o objetivo de interação social. O museu consegue usar as potencialidades da Internet, pois é inevitável que, com os métodos de digitalização, os acervos se tornem acessíveis, interativos, criativos e informativos, criando experiências de informação. Portanto, o museu virtual é um complemento do museu, onde a tecnologia reina como a realidade virtual e a realidade aumentada. Para o Instituto Hidrográfico pretende que o museu virtual chama-se atenção para museu tradicional.

A cartografia entra nesta equação, pois é o tema sobre que se cria o museu virtual do Instituto Hidrográfico. A cartografia é tão antiga como a civilização, pois é uma forma de comunicação. Um dos mapas mais antigos e autênticos, que se conhece, tem cerca de 5000 anos de idade, estando representado em tabuinha de argila.

A história da cartografia indica que os mapas eram feitos de diversos tipos de suportes que a natureza oferecia. A história da cartografia apresenta-se como um conjunto de ciclos, de revolução e evolução, pois é uma forma de mudar o mundo na exploração do nosso planeta terra.

Os mapas têm distintas técnicas de construção, sendo estas indicações de evidências territoriais, como os Astecas usavam os mapas para representar acontecimento histórico. Portanto, são representações políticas e sociais, mas também do desenvolvimento humano e cultural. Dependendo da sua tipologia - costeira, oceânica ou de águas restritas - têm a sua forma de construção.

A Cartografia é a ciência que estuda a forma de comunicar entre produtor e recetor em forma de imagem quase real do espaço em volta e com legendas como suporte. A cartografia apresenta-se como a ciência que estuda os mapas e que afeta todos os aspetos da nossa vida como história, economia, política, sociologia, geologia, botânica, biologia entre outros campos científicos. Portanto, vai muito além de uma simples leitura de mapas, implicando a sua construção.

Um mapa é uma representação gráfica, que facilita a compreensão espacial de objetos, conceitos, condições, processos e factos do mundo humano. Tem, portanto, duas técnicas que são a extensão de corpo e a extensão dos sentidos. O mapa tem várias funções como localização ou análise espacial. Os materiais cartográficos são uma representação da terra e do corpo celestial em qualquer escala, que adaptam símbolos para identificar, que interpretam a realidade.

Os mapas têm vários tipos de cartografia - topográfica, temática e hidrográfica - que contêm coordenadas, territórios, escalas, título e generalização cartográfica. Estes elementos são avaliados conforme as necessidades de cada carta.

A cartografia tem várias fases que se adequam aos princípios da mecânica, óticos, químicos, metalúrgicos, e de electromagnetismo na aplicação dos mapas (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke, 1987). Este processo de fases permitiu a rapidez, a exatidão, a sensibilidade, a precisão e a durabilidade. Estas fases vão desde o olho sobre a descrição da área até à georreferência por tecnologias, de que se viu nas décadas de 60 e 70 do século XX pelo apoio matemático, estatístico e informático. Graças ao digital, conseguiu ler grande quantidade de informação e alcançou a possibilidade de chegar mais rápido à informação. Mesmo com estas mudanças tecnológicas, a

cartografia continua a precisar de instrumentos de medição, que sejam eficazes, como GPS ou GLONASS. Deste modo, podemos referir-nos à democratização dos mapas em que reina a interatividade.

Os mapas sofreram uma desmaterialização em que várias pessoas podem trabalhar e construir uma temática própria e as ferramentas já apreendidas nos mapas físicos na transformação dos digitais. A sua forma é idêntica à de como se fazem manualmente, todavia muda a forma de acesso.

A carta náutica é uma tipologia de carta na cartografia. Não sabe ao certo quando foram introduzidas, mas não são tão antigas como o transporte por mar. Existem gravuras fenícias a representar este tipo de navegação. A Carta Pisana, da cidade de Pisa de 1275, é o sobrevivente mais antigo de uma carta de navegação (Diffie, Winius, 1977, p. 129). Usava mecanismos, como as estrelas ou sol, para produzir o mapa. Todavia, o seu início começou por navegar pela costa e “fazer o mapa a olho”. Com os portulanos se fizeram desenvolvimentos como os rumos magnéticos, as latitudes, as longitudes, a distância, para chegar à escala e à latitude.

As cartas náuticas são uma representação esquemática das características submarinas adquiridas por sonar e métodos de profundidade, para permitir uma navegação e uma representação topográfica. Esta tem o objetivo de garantir a segurança da navegação.

Os elementos que as cartas usam são semiologia gráfica, visualização cartográfica e modelação gráfica.

A semiologia gráfica é apresentada por Jacques Bertin mais pela parte gráfica, numa possível normalização com três elaborações básicas: as redes, os diagramas e os mapas. É uma pretensão de comunicação de signos, que sejam fáceis de entender a quem observa o mapa, criando um discurso fácil.

A modelização gráfica tem como autor Brunet, e tem o foco na representação de espaço, pois é uma análise representativa do espaço em modelo bidimensional. A modelação gráfica passa por representar o espaço físico com o conjunto de semiologia e modelização gráfica., que passam por processos criteriosos e de uma tentativa de exatidão.

Os mapas são funcionais, podendo ser dinâmicos, interativos, ter *links* associados ou sonoros. São vistos como uma necessidade de simplificar a realidade da

informação, a utilização de uma generalização cartográfica de forma que fique claro ao olhar humano, e que seja mais fácil proporcionar a mensagem. Pode, no entanto, ter como consequência, a sobreposição de informações existentes no mapa. Os mapas passam por determinados processos de utilização, que são a deteção, a discriminação, a identificação, a interpretação e a verificação.

Antes da existência do Instituto Hidrográfico, as missões regularizadas eram feitas de forma de mecenato ou de espírito de aventura em Portugal. Só a partir de 1960, foi atribuída ao Instituto a função de conservar os dados apresentados pelas missões. Aliás, é sua função também criar e realizar as missões hidrográficas da costa.

A náutica e a cartografia chegaram a Portugal pelos Catalães, os Genoveses e os Árabes. A cartografia portuguesa tem inspirações de três escolas (francesa, inglesa e espanhola). Esta preocupação com a cartografia é considerada por causa da área de inserção mediterrânea. A inserção da cartografia nacional mostra-se pelo comércio e, mais tarde, pelo olhar internacional e o pouco olhar para o nosso território com alterações de escala. Só foi possível desenvolver a cartografia com estabilidade a partir de 1960, que explorou mais o nível da formação de cartas, saindo de Lisboa e do Porto que inicialmente foi feito.

Na sequência da revisão de literatura, efetua-se uma abordagem às missões: missão Hidrográfica da Costa de Portugal, Brigada Hidrográfica Independente do Continente, Missão Hidrográfica do Continente e das Ilhas Adjacentes, Brigadas Hidrográficas n.º 1 e n.º 2.

Em seguida apresenta-se a Metodologia e que também aborda a instituição de acolhimento e nos aspectos que enquadraram o estágio. Assim, este trabalho assenta na Pesquisa documental e na Investigação-Ação, e num projeto desenvolvido em contexto de estágio no arquivo do Instituto Hidrográfico, cujo foco foi o desenvolvimento do conceito de museu virtual no âmbito da cartografia, em função da desmaterialização, explicando a sua história e evolução, baseado na navegação náutica. Em termos técnicos, digitalizou-se cerca de uma centena de cartas da coleção do arquivo do Instituto Hidrográfico e procedeu-se à representação da informação. O objetivo é tornar acessível esta informação relativa aos portos portugueses referenciados em cartas individuais, numa base de dados que dê relevância à história da navegação e da instituição, desde os seus primórdios até anos mais recentes.

No capítulo dos Resultados pretende-se apresentar as actividades e tarefas que se desenrolaram no âmbito de estágio, à luz dos objectivos, com uma reflexão sobre os resultados e articulação implícita com os aspectos referidos na revisão de literatura. Para ilustração e suporte a este capítulo, foram incluídos um conjunto de apêndices e anexos referentes à missão e objetivos do Museu Virtual, ficha descritiva de anotação no Instituto Hidrográfico, modelo de legenda do Museu virtual, produto base do museu virtual, grafo da base de dado e o código de programação da entrada na base de dados, da georreferenciação de cartas e de portos, de legenda do museu virtual, e de georreferenciação com a ligação as legenda.

Este relatório de estágio termina com a síntese das principais conclusões e reflexão global sobre o trabalho desenvolvido, dando resposta às questões que moveram o projeto e aos objectivos. Inclui também um conjunto de propostas para continuação deste trabalho pela instituição.

1. DESMATERIALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

1.1 Conceito de Informação

De acordo com Pacheco (2017 p. 33), o estudo relativo à ‘desmaterialização’ implica abordar o conceito de Informação, que se percebe como conceito vasto. Este é-nos dado em contexto que informa outrem sobre algo. O seu significado remete para o ato de informar, comunicar, esclarecer algo, pois “há informação desde, pelo menos, o momento em que surgiu energia e vida no planeta” (Silva, 1998, p. 208). Partindo deste pressuposto, podemos aventar que existe informação desde o surgimento do Universo.

A informação como fenómeno humano, produzido e registado por seres humanos, é construída desde o Paleolítico, e inclui artefactos como suportes e formatos de informação e de comunicação, como são as gravuras e as pinturas rupestres, até às tábuas de argila, papiro, pergaminho, papel ou mecanismos digitais desenvolvidos pelas Sociedades avançadas (Skinner e Halbert, 2008).

Esta informação é composta por fluxos de fenómenos sociais e humanos, que são ligados por trocas entre emissor e recetor, com conteúdo manuseável. Isto é, pode ser movimentada, transferida, manipulada e consumida (Silva, 1999, p.24), mas dependerá sempre do recetor. Bak considera que “conceber a informação como um processo impede a noção de classificação natural, uma vez que o conhecimento existente, a visão de mundo e as capacidades mentais de cada pessoa, mesmo separadas pelo tempo, são únicas — o autor difere do classificador e difere do leitor eletrónico, portanto, o significado de um documento muda” (Bak, 2012, p. 288-289).

Segundo André Pacheco, “A informação assim entendida exhibe uma dupla funcionalidade semântica, enquanto fenómeno social e humano” (Pacheco, 2016, p.35). É um fenómeno social, pois é a comunicação que nos liga ao outro. Sem essa comunicação não éramos capazes de criar conhecimento para derivadas atividades. A informação só é útil se aumentar o conhecimento da instituição ou do próprio recetor. Pois a informação deverá ter o recetor e emissor como a voz, passando com caracteres conhecidos e colocar em rede.

A informação é composta por três ordens de fatores:

- Ambientais - fatores políticos, económicos, legais, sociais e culturais;
- Contexto - materiais, normativos tecnológicos, elementos simbólicos;

- Organizações e Pessoas - com as suas dinâmicas, objetivos, necessidades e ações.

Outro conceito próximo do de informação é o de conhecimento, o “outro lado da moeda” em ciência da informação, não sendo possível a existência de um sem o outro e vice-versa. Um autor de referência que aborda a ligação entre informação e conhecimento é Nicholas Henry (1974), derivado do facto de que conhecimento assumiu a sua importância nas políticas, criando novos usos da tecnologia. Assim a distinção entre informação e conhecimento consiste nos dados, informação consiste no “bolo todo da informação” só conseguido na sua plenitude com recurso às tecnologias da informação e na sua confiança (Henry, 1974). A definição de Informação para o autor Malheiro da Silva é a matéria-prima que deriva do Conhecimento; pode ser trocada com o mundo exterior e não simplesmente recebida; exerce efeito sobre recetor, é utilizada em momentos de tomada de decisões, como um recurso importante, pode ser registada sobre diferentes suportes (Silva, 1999, p. 24).

A função dos registos que documentam as atividades dá origem a características únicas, o que, por sua vez, implica acomodar medidas de gestão para garantir a sua confiabilidade e a acessibilidade contínua, numa perspetiva integrada que tem em consideração a transmissão da informação.

A informação tem duas vertentes: a gestão e a memória. A materialização é o sustentáculo destas vertentes, dependendo do processo informacional, pois a gestão vai ao conceito tecnológico e a memória vai ao conceito humano, interligando consideravelmente estes conceitos, segundo Malheiro da Silva (1999). O tratamento operado no âmbito da gestão da informação visa precisamente criar memórias para serem utilizadas sempre que houver necessidade de recuperar informação nelas armazenadas. Estes procedimentos de gestão da informação integram-se nas atividades dos sistemas de informação, conceito associado a informação documental (Silva, 1999, p.27). Segundo Malheiro da Silva, um sistema de informação tem a função de “adquirir, armazenar e recuperar informação”, que “são, em *stricto sensu*, as três funções fundamentais dos sistemas e serviços relacionados com o tratamento da informação” (Silva, 1999, p.25), ou seja, uma interação entre emissor e recetor, dependendo do local.

Segundo Rosseau e Couture, a informação documental refere-se à informação que encontra registada num suporte, coma ajuda de um código preestabelecido, e que

tornou possível o registo, cópia, autenticação, transmissão, aquisição, receção, difusão, classificação, recuperação, armazenamento, conservação e utilização da informação de forma relativamente fácil e exata (Rosseau, Coutoure, 1998, p.61).

Segundo Cristiana Freitas e Paulo Jorge Sousa, a informação ganhou maior foco a partir do final da Segunda Guerra Mundial, pois alguns dos mecanismos que utilizamos atualmente foram desenvolvidos ou já tinham sido criados, como se vê na seguinte citação:

A sociedade da informação, não é mais do que uma expressão que tenta sintetizar uma complexidade de fatores que estão “amarrados” às novas tecnologias e ao comportamento informacional dos utilizadores, os quais, por sua vez, estão “agrilhoadas” a um processo histórico global que nos remete para o final da II Guerra Mundial. (Freitas, Sousa, 2009, p. 95)

Em 1980, apareceu um novo ciclo, a era pós-custodial. Este novo ciclo tem como objetivo incluir as tecnologias com os velhos métodos de informação, transformado numa acção híbrida entre sistema e humano. As tecnologias de informação e comunicação criam um mundo sem fronteiras a que chamamos de “globalização sociedade em rede” ou, como Castells indica, a “Era da Informação” (Castells,2000).

Freitas e Silva indicam que, na Era de Informação,

o maior impulso veio, certamente, do lado das tecnologias, afirmando-se, em *continuum*, os contextos eletrónico, digital e em rede, com inúmeros impactos na gestão das instituições e, conseqüentemente, no processo informacional e infocomunicacional, de que a face mais visível é, talvez, a desmaterialização da informação, com implicações na sua organização, comunicabilidade e uso. (Freitas e Silva, 2016, p. 4)

Só nos anos 90 do século XX, com aparecimento da *World Wide Web* e os avanços na tecnologia de digitalização, se desenvolvem os projetos que permitem realizar os processos de desmaterialização da informação, ficando cada vez mais uma marca para o futuro uma “*humanities computing*” into “*digital humanities*”. (Gorzalski, 2016,p.162).

As tecnologias de informação podem colaborar para o efeito conjunto de capturar imagem, áudio e texto, apresentando um código de conteúdo e de contexto criptografado, que chamamos código binário. Manuel Castells indica “que a informação é a sua matéria-prima: são tecnologias para agir sobre a informação, não apenas informação para agir sobre a tecnologia, como foi o caso das revoluções tecnológicas anteriores” (Castells, 2007, p. 87).

As tecnologias da informação desenvolvem-se para responder às necessidades de troca, acesso e difusão. Só é possível comunicar e adquirir informação na Internet com as redes, que permitem aceder à informação. Este tipo de comportamento leva a que se usem cada vez mais as tecnologias para as coisas quotidianas. A tarefa fica facilitada com as normas e a sua publicação em acesso aberto na Internet, tendo resultado numa maior flexibilidade para os consumidores que acedem aos conteúdos digitais de qualquer fornecedor de informação (Karimi e Walter, 2015, p. 3).

No século XXI, assiste-se à valorização da informação. O paradigma digital dinamiza a estrutura, o conteúdo e o contexto dessa informação. O meio digital não só permite o acesso à informação, como promove este mesmo acesso, utilizando as estruturas de informação que caracterizam a nossa sociedade atual, com ações intelectuais e inteligíveis.

As tecnologias criam, porém, dois paradoxos, segundo Thomas e Fowler (2017):

- A redução das coleções [pelo menos nos suportes tradicionais], pois já não é necessário ocupar espaço com suporte informacional de grande dimensão;
- Menos conhecimento e mais informação, que se encontra acessível em grande quantidade, mas sem qualidade.

Em suma, pode considerar-se que tudo é informação, escrita ou biológica, desde que outrem, o receptor, a compreenda, sendo necessário ter em conta o seu significado. A informação chega de forma cada vez mais rápida às instituições, por mecanismos tecnológicos que fazem aumentar a acessibilidade e a comunicação. Portanto as tecnologias permitem a desmaterialização da informação, compreendida por símbolos, que só a linguagem de *software* entende. A informação digital tem capacidade de penetração e as tecnologias permitem que se desenrole numa lógica de rede que se torna flexível e acessível para a compreensão humana.

1.2 Conceito de Desmaterialização

A desmaterialização insere-se na “Era da Informação”, pois faz parte do desenvolvimento das tecnologias da informação (Castells, 2000), que pretende reduzir a utilização do papel, para tornar informação acessível através de uma plataforma, seja

através da digitalização ou pela criação de informação nado digital. A desmaterialização inclui-se no âmbito dos projetos de informatização de procedimentos administrativos e rotinas de trabalho, por meio do uso de meio eletrónico para a produção, a utilização e o armazenamento da informação.

Nos anos 80 do século XX, alteraram-se os nossos hábitos de vida no que se refere ao acesso à informação. Segundo Cook, existe um novo paradigma que é o desaparecimento dos objetos físicos, tornando-se objetos dinâmicos e virtuais, sendo a memória dos documentos um produto passivo de atividade e uma formulação da memória orgânica e organizada (Cook, 2001).

O arquivo, a biblioteca ou centro de informação já não são sítios fechados. A informação rapidamente fica disponível e acessível a todos através da Internet, retirando a importância ao aspeto da deslocação. Para McLeod, o escritório moderno de hoje encontra-se raramente dentro dos limites do edifício da organização para quem se trabalha. Pode estender-se para casa, pode ser “um escritório em movimento”, quando se anda de um lado para outro, em outros edifícios ou locais (McLeod, 2012, p. 189).

A desmaterialização não afeta a informação, mas sim o objeto da informação. Este objeto torna-se simplificado, exemplificando a informação descrita sobre papel que deixou de existir em formato real. Exemplos disso são a transferências bancárias, pagamento de portagens com a tecnologia da Via Verde, o IRS, os documentos de arquivo. Meneses indica que a desmaterialização da sociedade é “um mundo de pura informação, livre do substrato físico, configurável à vontade, infinitamente acessível, capaz de alterar sensações, novas perceções, apagar a materialidade na ilusão da mente descarnada” (Meneses, 2011, p. 15).

Para Freitas e Silva, a desmaterialização da Informação incide sobre a digitalização de documentos, permitindo a apreensão da informação separada do suporte original, por vezes reclamado quando necessário para provar a sua autenticidade, quer sobre a gestão (produção, organização, comunicação, acesso e uso) da informação nado digital (Freitas e Silva, 2016, 4). Só é possível fazer desmaterialização com processos de digitalização de que se conseguem benefícios potenciais como o livre acesso, flexibilidade, maior capacidade de análise e manipulação. Portanto são necessárias provas de autenticidade, confiabilidade, integridade e precisão de dados.

A desmaterialização faz cada vez mais parte do mundo digital, ou seja, trabalhamos cada vez mais em rede, onde o reconhecimento pela utilização dos meios de comunicação, como a televisão e a internet se liga na criação de algo imaterial na matéria concreta. A imaterialidade é o que define a desmaterialização nas tecnologias, pois a informação existe, mas não de forma física.

A computação garante nas ferramentas de comércio, mas também no *software*, a transparência sistêmica, uma marca de desmaterialização, que se pretende confiável nas ligações, todavia a sua profundidade não chega a todo lado. As tecnologias apresentam a forma de acessibilidade para existência da desmaterialização. Segundo Silva, “a Internet configura-se, assim, como um veículo primordial para a comunicação e divulgação de informação e são cada vez mais os arquivos *online* que disponibilizam conteúdos via web” (Silva, 2014, p. 106).

A informação digital é capaz de criar, capturar, desenvolver e colaborar mais rapidamente. Portanto a desmaterialização pretende que os serviços sejam interoperáveis num repositório ou em acesso facilitado por mecanismo de Internet. Segundo António, a busca por novas soluções tecnológicas para arquivos em Portugal tem confundindo a desmaterialização com a digitalização, gerando verdadeiros depósitos de imagens sem valor nem qualidade, para pretensamente substituir os documentos recebidos pelas organizações (António, 2016, p. 2).

A informação digital tem de apresentar as características que são (Balcky, 2011, p. 13-14):

- Integridade;
- Autenticidade;
- Fidedignidade;
- Utilização.

As imagens dos documentos digitais são representadas num ecrã. Esse ecrã permite a captação e fixação temporária da informação na memória. Todavia, o que está representado digitalmente – a informação – é insubstituível.

1.3 Desmaterialização: Utilização

A desmaterialização tem várias práticas e também utilizações em diversos serviços. São as tecnologias e os conteúdos multimédia que ajudam a comunicação num papel indireto de inovação.

A economia mudou, pois cada vez mais vivemos numa sociedade global, sem fronteiras. As pessoas já não fazem compras físicas, implicando que a informação já não seja adquirida num local. Assim, segundo o relatório de 2018, existe 1,8 biliões de pessoas a fazer compras *online*, precisamente 45% dos utilizadores da internet (Kemp, 2018). Pois é cada vez mais notória uma influência pós-industrial do menor uso de recursos naturais, em conceito da imaterialidade.

Para haver este tipo de ação desmaterializada, deve criar-se uma rede, pois a informação cresce cada vez mais de forma digital. Para Freitas e Sousa, a Internet é, na atualidade,

o espaço de fluxo da sociedade da informação. Esta emergiu com o desenvolvimento do sector terciário no pós-guerra, abrindo portas ao novo mundo digital onde a informação circula e transforma as economias digitais, altera os hábitos das pessoas, as relações humanas, o trabalho e a produção/consumo de informação. (Freitas, Sousa, 2009, p. 95)

Vários serviços apresentam-se de forma desmaterializada. Assim existem vários exemplos de atividades de desmaterialização da informação:

- Governo eletrónico;
- Comércio;
- Saúde;
- Correio eletrónico;
- Livros eletrónicos;
- Jornais;
- Fotografias.

O mundo está cada vez mais na era da multimédia, onde a informação é saída da *web*, como imagens, sons, textos, ou outras combinações. Assim concluímos que existe uma necessidade de adquirir a informação, que está não raras vezes “na palma da mão”. Eis alguns instrumentos usados para o efeito:

- Computadores Portáteis;
- *Tablets*;

- *Smartphones*;
- *Smart TV*;
- Máquinas digitais;
- Scanner;
- Digitalizador.

A desmaterialização tem como objetivos a colocação de informação em rede e a anulação da necessidade de deslocação, para tornar mais acessível a procura. Existem dois tipos de comportamento (utilização de repositórios/nuvens tecnológicas ou *smarthphones*/portáteis). A desmaterialização tornou-se uma atividade de pesquisa e comunicação. As pessoas procuram em catálogos de lojas, vídeos para aprender, lições de música e atalhos para jogos, usando uma combinação de motores de busca e aplicativos (Bowler, Julien e Haddon, 2018).

Esta pesquisa de informação é notória ao nível da informação nas redes sociais e nos seus fluxos na perfileração de recurso e ferramentas na Internet. Segundo Hill, o recurso às redes sociais transposta consigo uma noção mais de escala de ferramentas, que tem impacto no modo como a informação é criada, afetando a perspetiva e a cultura (Hill, 2011). Portanto, as redes sociais são uma forma de desmaterialização, que consiste na transferência de informação, que existia fisicamente, para o universo virtual.

Os *e-services* ligados ao *e-government* pretendem melhorar a eficiência, evitando ou reduzindo, ao mesmo tempo, o uso do papel (Maroye, Hooland, Cellorio, Soyez, Losdyck, Vanreck & Terwangne, 2017). Assim, Kallberg indica que nos serviços eletrónicos, os documentos de arquivo são criados, recebidos, mantidos, usados e descartados durante os processos de captura e manutenção de evidências sobre atividades e procedimentos de negócio. Além dos serviços electrónicos, as administrações públicas estabelecem novos canais de comunicação organizados, como centros de contacto, a fim de interagir de forma mais eficiente com os cidadãos. (Kallberg, 2013, p. 91)

Para o *e-government*, é simplesmente a organização da informação digital, redução de custos, melhoria de serviços e melhor interação com os cidadãos. Os vários serviços são representados, como Svard indica, em que “a informação desempenha um papel importante tanto para fins das actividades de negócio como para desenvolvimentos democráticos.” (Svärd, 2014, p. 6).

O comportamento tecnológico está em plena mutação, como apresentado pelo projeto apresentado da União Europeia, *Children go Mobile Project o net Children go Mobile*. Foi um projeto europeu de vários países, com duração entre 2012 e 2014. Este estudo focou-se em crianças e adultos, pretendendo analisar os dispositivos móveis, aplicações e plataformas utilizados pelos jovens e a forma como eram utilizados. Chegou à conclusão de que os jovens têm noção dos perigos da Internet e da funcionalidade de recuperação de informação. O uso do telemóvel é o recurso mais utilizado para pesquisa. E os resultados sugerem, primeiramente, que os jovens não sentem que seja necessário distinguir entre a tarefa, a finalidade e a ferramenta técnica associada, quando vêm o sistema de informação (Bowler, Julien e Haddon, 2018).

Objetivamente, a desmaterialização pretende racionalizar, simplificar e eliminar os processos, reestruturar o contexto da organização, modernizar e agilizar a gestão documental para aumentar a interoperabilidade. Também pretende melhorar o acesso, melhorar o atendimento e preservar a informação, a interação e facilitar a comunicação. Para isso é necessário ter fundos, ter material tecnológico, patrocínios e recursos humanos. Sem estas funções é impossível realizar um trabalho de desmaterialização.

1.4 Vantagens da desmaterialização da informação

A vantagem da desmaterialização é o acesso remoto, potenciando a comunicação sem ser em suporte físico. De forma direta, depende da meta informação, da gestão, da investigação e da utilização de mecanismo de digitalização para a criação (Freitas e Silva, 2016). Com a informação digital, pretende-se desenvolver a interoperabilidade entre vários sistemas de informação eletrónicos, melhorando a colaboração e os processos de ligação entre os serviços.

A desmaterialização torna os serviços mais rápidos, com maior controlo, produtividade, eficiência, eficácia e menores custos. Permite que a informação se encontre na “palma da mão” e seja disponibilizada e acessível de forma mais ativa. Segundo O’Reilly (2005),

as aplicações da Web 2.0 são aquelas que tiram partido das vantagens intrínsecas da Web, numa constante atualização de serviços, e cuja melhoria está ligada ao crescente número de pessoas a utilizarem, incluindo utilizadores individuais, que oferecem os seus próprios dados, que podem ser reutilizados por outros, numa “arquitetura de participação” em rede. (cit. por Silva, 2014, p. 105)

O Arquivo Municipal do Porto, na Unidade Central, apresenta as vantagens sobre a desmaterialização no seu arquivo num quadro dividido por público e organização:

Tabela 1: Vantagens da desmaterialização para os cidadãos

Vantagens para o público:
Alteração da imagem sobre a qualidade dos serviços: inovação, rapidez, fiabilidade
Facilidade de obtenção de informações sobre eventuais antecedentes (administrativos ou técnicos)
Encurtamento dos prazos de resposta
Possibilidade de consulta on-line, de dados sobre os respetivos processos administrativos
Acesso à informação mais rápida, fiável e completa

FONTE: (Fernandes, Brandão e Costa, 2009, p.3-4).

Tabela 2: Vantagens da desmaterialização para a organização

Vantagens para a organização
Aperfeiçoamento das regras de gestão documental
Maior garantia de fiabilidade dos dados e rigor administrativo
Melhoria das condições de acesso, como a rapidez de consulta
Reorganização da metodologia de trabalho: como um sistema eletrónico, acesso remoto, maior gestão de conteúdos e de prazos
Maior segurança na relação com os organismos
Estreitamento da cooperação entre serviços

FONTE: (Fernandes, Brandão e Costa, 2009, p.3-4).

Outros autores, como Aguiar e Silva (2013), indicam outras vantagens (citado por Olczewski, Thomé, 2016, p. 7-8):

- Redução de custos operacionais, relacionados principalmente com a redução do consumo de materiais; economia de tempo entre despachos;
- Redução do problema de esgotamento da capacidade de armazenamento;
- Oportunidade de utilização de ferramentas de *workflow*;
- Garantia de qualidade de processo; maior controle e transparência;
- Facilidade no processamento de dados estatísticos e informações de gestão;
- Governança;
- Modernização da administração pública.

1.5 Risco da Desmaterialização da informação

A desmaterialização também tem os seus próprios riscos, na medida em que podem não estar garantidos os requisitos de autenticidade, fidedignidade, integridade e usabilidade, perdendo a informação o seu valor (Tinoco, 2013).

Um dos principais dissuasivos do material digital é a acessibilidade do formato, pois se for o “errado”, tem implicações no sistema, nas ferramentas ou nos fluxos de trabalho associado ao ciclo de vida digital.

As transformações tecnológicas são tão rápidas que é impossível acompanhar as mudanças, pois, ao ritmo em que a tecnologia avança, é mais difícil de garantir a acessibilidade e a preservação dos formatos anteriores (Anderson, 2015). Isto pode afetar valores como a integridade, a autenticidade, a fidedignidade e a própria utilização.

A obsolescência tecnológica coloca desafios que irão pôr em causa as memórias institucionais e os recursos de informação, se não houver planeamento. A tecnologia torna a informação social mais acessível hoje (Svård, 2013). Portanto, o grande desafio é a acessibilidade a longo prazo e os métodos de preservação para realização contínua da desmaterialização.

Mayer-Schonberger indica que o mundo digital tornou re-contextualizado, quando os pedaços de informação são recebidos sem contexto (Mayer-Schonberger,

2011, p.90). O risco do silêncio é maior por causa da recuperação da informação, pois o utilizador pretende encontrar rapidamente a informação que poderá perder rapidamente.

Svard também indica maneiras de garantir que a desmaterialização não seja afetada (Svärd, 2013, p. 162):

- Políticas;
- Projeto de sistema;
- Implementação;
- Normas.

Para António, existem seis riscos, pois a desmaterialização tem impacto profundo sobre a organização, o modelo de gestão, excessiva burocracia e reformulação de rotinas. Sendo que se deve pensar em (António, 2016, p. 6):

- Definir o contexto;
- Estudar os riscos;
- Tratar o Risco;
- Aceitar o Risco.

Segundo Rafael António (2016, p. 6-8), são apresentados os seguintes riscos:

- O primeiro risco apresentado é o modelo centralizado nos registos, que sofre com burocracia expediente e no despacho. A desmaterialização vai implementar um modelo mais rápido na reformulação do procedimento, sendo descentralizado e de fácil acesso.
- O segundo risco é o da proliferação de aplicação de gestão de correspondência que no seu contexto é definido como registo e transmissão de documentos. Os seus riscos apresentam-se ao nível da gestão documental e na normalização existente. Para resolução deve seguir metodologias para controlo e gestão documental;
- O terceiro risco é o da fraca interoperabilidade dos sistemas de gestão, que resulta no problema de os sistemas não conseguirem comunicar aquando da transmissão de informação entre várias instituições. Tal requer a normalização dos sistemas dos serviços;
- O quarto risco é o da ausência de mecanismos de certificação digital fiáveis, a longo prazo. Este pretende que a garantia de que documentos

sejam autênticos, fidedignos e certificados a longo prazo. A resolução passa por utilizar ferramentas digitais generalizadas;

- O quinto risco é o do deficiente mapeamento dos metadados em arquivo. António indica para a sua resolução o estabelecimento do conjunto de metadados de sistema e de utilização adequados ao ciclo de vida documental para uma transição transparente entre as diferentes aplicações de arquivo;
- O sexto risco é o da ausência de políticas de preservação digital. Esta ausência comporta o risco de não garantir o valor probatório da informação guardada a longo prazo. A resolução passa por seguir um modelo como o OAIS.

Tabela 3: Riscos da Desmaterialização da Informação

Riscos da desmaterialização da informação
Persistência do modelo centrado no registo de documentos
Proliferação de aplicações de gestão de correspondência
Fraca interoperabilidade dos sistemas de gestão
Ausência de mecanismos de certificação digital fiáveis, a longo prazo
Deficiente mapeamento dos metadados em arquivo
Ausência de políticas de preservação digital

FONTE: (António, 2016, p.6-8)

1.6 Modelo de desmaterialização na visão do *e-Government*

A tecnologia digital para *e-government* deverá ter sustentabilidade digital, pois, como referem Amante e outros, “apesar de terem objetivos diferentes, têm como parte integrante informação semelhante, que se complementa, o que criou a necessidade de interoperabilidade” (Amante, Lopes, Marçal & Segurado 2014, p. 85). São sistemas interligados em rede com informação capturada digitalmente, com mecanismo de autorização (Janssen, Kaesmann, Rudat & Rades 2016).

Portugal apresenta-se acima da média europeia no *e-government* na administração pública, mas na área de saúde tem um valor médio (Carrasqueiro, Monteiro, Pereira, Pereira & Martins, 2018).

Vários autores apresentam vantagens e desvantagens do *e-government* (citado por Olczewski e Thomé, 2016, p. 4-5):

- Para Panayiotou e outros (2004): “Eficiência operacional; potencial redução de custos; alcance de melhores decisões; melhoria de processos já existentes; elevação do nível de serviço, redução de tempo; garantia de transparência”;
- Para Concha e outros (2012): “Promoção da transparência; redução da corrupção; aumento da produtividade das atividades realizadas; atração de novos fornecedores potenciais; encorajamento de maior participação dos cidadãos”;
- Para Rotchanakitummuai (2013): “Uso da internet para baixar custos, alterar rotinas de compras, reduzir prazos, construir relações com fornecedores, aumentar a governança nas compras e limitar interferências políticas.”;
- Para Vydia (2006): “Possibilidade de tornar o processo de compras mais eficiente em termos de custo e tempo, mais efetivo e flexível; incremento na transparência; libertação da equipa de compras em relação a atividades operacionais, permitindo que avancem para aspectos mais ligados à gestão do processo; redução de riscos financeiros e técnicos; maximização da competitividade; manutenção da integridade do processo”;
- Para Ronchi e outros (2010): “Os benefícios podem ter duas naturezas: financeiros (mensurados quantitativamente) e organizacionais (medidos qualitativamente). Em relação aos benefícios financeiros: aumento da eficiência na estrutura organizacional, principalmente na redução do departamento de compras e de áreas envolvidas. Sobre os benefícios organizacionais, aponta-se a redução de níveis de autorização, controlo em tempo real dos gastos, nível máximo de transparência interna e com os fornecedores.”;

- Para Gunasekaran; Ngai (2007): “Redução de tempo e custos; um sistema com transações eletrônicas tende a libertar mão-de-obra de tarefas operacionais para tarefas mais complexas, de avaliação e acompanhamento; simplificação dos processos; aumento de produtividade e de eficiência; diminuição do uso de papel; redução do ciclo de compras e de *stocks*; aumento da colaboração com os fornecedores; redução do custo total de compras”.

Alguns autores também apresentam as desvantagens do *e-government* (citado por Olczewski e Thomé, 2016, p. 4-5):

- Para Panayiotou e outros (2004): “A transição de um modelo tradicional de compras para um modelo eletrônico de compras exige a análise e o desenvolvimento de novos processos com o intuito de minimizar a circulação de informações desnecessárias e proporcionar definição clara e precisa de tarefas e processo”;
- Para Ronchi e outros (2010): “Dificuldade para executar mudanças devido à inércia organizacional; quantidade de recursos financeiros e organizacionais necessários para a implementação do sistema”;
- Para Gunasekaran; Ngai (2007): “Segurança das transações; falta de soluções tecnológicas adequadas; alto custo da tecnologia; falta de conhecimento técnico; dificuldades de relacionamento com fornecedores. Algumas barreiras identificadas: infra-estrutura; estratégias; cultura; falta de motivação e resistência à mudança; falta de apoio por parte da gestão de topo”.

Existem dois modelos, que têm as suas vantagens e respectivos desafios. É unânime que a desmaterialização é mais vantajosa para o sector privado, mas o sector público precisa de se adaptar (Olczewski e Thomé, 2016).

O modelo proposto por Janowski tem quatro fases. Este é relacionado com *e-government* e a sua gestão de serviços. Estas fases são (Janowski, 2015, p. 2-3):

- Digitalização (tecnologia no governo);
- Transformação (governo eletrônico);
- Governança eletrónica;

- Contextualização (governança eletrônica orientada por políticas).

Com a desmaterialização é demonstrada a facilidade de serviço ao nível governativo na proximidade ao cidadão em ambiente digital. Janowski apresenta este modelo com quatro fases, sendo que os três critérios têm impacto nos governos e nos cidadãos. A transformação interna começa na segunda fase (transformação), a transformação externa começa na terceira fase e, por último, a específica, na última fase (Janowski, 2015, p. 3).

A fase 1 é a digitalização. Janowski indica que “a fase de digitalização envolve o desenvolvimento, operação e manutenção do ambiente tecnológico, incluindo a disponibilidade de capacidades tecnológicas, serviços e infra-estruturas dentro e entre organizações governamentais.” (Janowski, 2015, p. 12). Corresponde à produção de representações digitais dos dados analógicos, a que se liga a interoperabilidade através redes digitais. A digitalização só melhora operações internas, pois é um processo automatizado e adaptado à mudança das condições operacionais e expectativas sociais, e fornece valor ao público. Este processo serve para desenvolver mecanismos tecnológicos (Janowski, 2015, p. 24).

Os governos sentem-se pressionados a modernizarem-se, condição para serem mais eficazes e eficientes, aumentarem o acesso à informação, preservarem documentos públicos e construir um repositório digital (Janowski, 2015, p. 24).

Institucionalmente, as medidas passam pela desmaterialização e redução do papel, liberdade da informação, acesso universal, infra-estrutura cibernética nacional e informação social/económica (Janowski, 2015, p. 24):

Assim, o processo finaliza com as inovações:

- Processamento em massa de dados da Administração Pública;
- Gestão dos documentos eletrónicos públicos;
- Gestão dos sistemas de informação;
- Sistema de suporte de decisão;
- Portais de informação governamentais;
- Serviços públicos eletrónicos;
- Trabalho suportado por computador;
- Gabinete digital governativo.

A fase 2 é a fase de transformação, e visa melhorar os processos internos, estruturas e práticas de trabalho de uma organização governamental através da aplicação da tecnologia digital. A melhoria ocorre frequentemente como parte de uma reforma administrativa e institucional maior no governo, e visa a eficiência interna, a eficácia, a racionalização, a simplificação e outros objetivos relacionados (Janowski, 2015, p. 13). É a organização e a melhoria tecnológica que ajudam. A desmaterialização aparece nesta fase como formato de nuvem tecnológica de análise de dados, software *middleware*, gestão *workflow*, serviço de *software* (Janowski, 2015, p. 25).

A pressão governativa apresenta, nesta fase, necessidades de uma reforma governativa, criação de uma rede de agências, melhoria de entrega de serviços públicos e programas mais eficientes (Janowski, 2015, p. 25). Institucionalmente, os efeitos verificam-se na transformação da Administração Pública, tornando-a mais pragmática.

As inovações digitais de funções impactam em (Janowski, 2015, p. 25):

- Integração e redesenho dos processos de negócio;
- Parcerias publico-privados;
- Contratos eletrônicos;
- Troca informação e de serviços governamentais;
- Interoperabilidade organizacional;
- Gestão governativa (chefe de informação, gestão e retenção de conhecimento, gestão de desempenho, documentação e recursos humanos).

A fase 3 é a fase da governança eletrônica, que visa transformar as relações entre governo e cidadãos, empresas e outros atores não-governamentais, usando tecnologias digitais. A transformação visa aumentar o acesso, a conveniência e a eficácia dos sistemas de prestação de serviços públicos, fomentar a participação dos cidadãos nos assuntos políticos e civis, desenvolver a sociedade e a economia baseadas no Conhecimento e prosseguir outras políticas públicas de alto valor de objetivos (Janowski, 2015, p. 14).

A fase de governança eletrônica também é parte de uma tendência maior para a implementação do ambiente/elemento digital através de normas e princípios de governo aberto, pretendendo aumentar a transparência e responsabilização das actividades governamentais e dos prestadores de serviços públicos. Por sua vez, pretende construir a

confiança entre os cidadãos e as instituições, e entre os governados e os governantes (Janowski, 2015, p. 14).

A realização da fase de governança eletrónica baseia-se na capacidade das organizações governamentais, graças às etapas de digitalização e transformação, de interagirem com atores externos e uns com os outros através de canais digitais (Janowski, 2015, p. 14).

As tecnologias digitais pretendem ligar a rede, tornada social, usando a linguagem da *web*, criar interoperabilidade de dados (*open data*) e em rede (Janowski, 2015, p. 27).

A pressão governativa prende-se com a pretensão da informação chegar aos cidadãos, construir uma sensibilidade, dar voz àqueles, envolver-se com o sector privado e facilidade de fiscalização do cidadão.

As inovações são testemunhadas através de um governo móvel, de fontes de informação disponíveis para os cidadãos, participação governativa, utilização da rede governativa e um governo aberto (Janowski, 2015, p. 27).

As inovações apresentadas nesta fase, segundo Janowski, são consultas proativas dos cidadãos, *crowdsourcing*, Voluntariado no serviço público, acessibilidade digital, exposição e investigação dos serviços, tecnologia anti-corrupção, fiscalização digital, parcerias publico-privadas, entrega proativa dos dados e orçamento participativo (Janowski, 2015, p. 25).

A Fase 4 é a fase de contextualização, que visa o governo digital, apoiando esforços específicos de países, regiões, cidades, comunidades e outras unidades territoriais e sociais para se desenvolverem, por exemplo, na procura de políticas públicas específicas e desenvolvimento sustentável (Janowski, 2015, p. 15-16).

Enquanto constitui um passo importante para além da digitalização do governo (fase de digitalização), melhorando as operações internas do governo (fase de transformação) e melhorando as relações entre governo e círculos eleitorais (fase de gestão), também se baseia nas fases anteriores, colocando os seus resultados ao serviço das políticas públicas e do desenvolvimento. Uma das principais consequências do foco de desenvolvimento é a especialização das iniciativas do governo digital nesta fase, incluindo os seus objetivos, o planeamento, as operações e os resultados, em diferentes

contextos locais. A combinação dos objetivos de contexto específico e o desenvolvimento é a pedra angular desta etapa (Janowski, 2015, p. 15-16).

O governo digital contém vários contextos (Janowski, 2015, p. 28-29):

- Emergência;
- Transportes;
- Saúde;
- Serviços sociais (policimento).

Em suma, a desmaterialização chega a estas quatro fases, pois o governo altera processos para facilitar e criar uma possível interoperabilidade entre as instituições. Este é o melhor exemplo, pois o sistema passa por várias fases. Repare-se que, na primeira fase (digitalização), existe uma facilidade na informação governativa digital, uma disponibilização de informação de forma eletrónica nos sítios *web* governamentais, facilitando o acesso e, investindo em infra-estruturas tecnológicas. Estes sistemas tem de simular a parte presencial dos serviços e facilitar ao mesmo tempo a burocracia.

Assim, Janowski constata que a tecnologia digital aparece de várias formas tecnológicas, que são móveis e que trabalham em rede, tendo dispositivos e aplicações que facilitam o processo e diminuem a presença e a existência de papel (Janowski, 2015, p. 29).

2. MUSEU VIRTUAL

2.1 Museus e Museologia: Contexto

Os museus estão inseridos no contexto da Era da Informação, pelo desenvolvimento do contexto cultural e tecnológico no âmbito da Sociedade da Informação. Considerados armazéns do Conhecimento e da Temporalidade, os museus inserem-se na ideia da globalização e cosmopolita, pois a identidade museológica é para ser sintonizada pela experiência humana, educação e interatividade. Como indica Eisenstadt sobre o tema de museus e a globalização como capacidade transformação

“Podemos designar (esta capacidade) como uma capacidade transformadora, ou seja, a capacidade não apenas de adaptação a novas condições internas ou internacionais de mudança, mas também de forjar ou de cristalizar novos enquadramentos institucionais em geral e novos centros particulares” (Eisenstadt, 1991, p. 365).

Assim, como referem Srinivasan, Becvar e outros, os museus são elementos que representam as peças que foram selecionadas por causa de sua representatividade de um corpo maior de conhecimento, seja ele religioso, histórico, biológico, cultural, ou alguma combinação deles. Esses objetos foram exibidos para estimular a curiosidade, mostrar o conhecimento cultural, e demonstrar a força política e alcance da sociedade por trás da instituição (Srinivasan, Becvar, Boast & Enote 2010, p. 736).

A Internet foi a principal responsável pela alteração para uma Sociedade ligada em rede, tendo permitido a emergência da Híper Comunicação e a ruptura da comunicação da sociedade (Castells, 2010).

O museu tem de ter uma função social e identidade regional/local. Os museus são cada vez mais centros de desenvolvimento e incubadoras de iniciativas. O seu património está relacionado com pessoas, pois as peças estão inseridas na história do indivíduo e da sociedade. Portanto a função do museu é preservar o conhecimento das comunidades, sendo os objetos (património) aí expostos ou conservados apenas a materialização de manifestações socioculturais. Existem diferentes maneiras de expor, porque as comunidades são diferentes, assim como as narrativas.

O museu é uma instituição viva, que mantém as culturas passadas, e também a sociedade, ativas. Só com o diálogo entre museu e sociedade é possível manter esta relação, pois se a sociedade pretende usar a tecnologia como forma de comunicação, os

museus devem adaptar-se a esse paradigma, e daí o surgimento da ligação a um museu virtual.

Os museus são atualmente um centro ativo de informação, que se desenvolve e se liga à ciência da informação por intermédio da abertura das salas de documentação e bibliotecas. Isto prende-se com a articulação entre o dentro e fora do espaço do museu, relacionado com o *marketing* e a relação com o público pelo seu *website*, animação e educação. O plano museológico era um centro documentação de postura passiva, mas não tinham uma ciência da informação, tão pouco acesso à informação ativo.

O museu é também um pólo de comunicação, que utiliza sensações. A virtualidade é uns conceitos que encontramos nos museus, pois é uma forma de comunicação em modo de hipertexto em experiência de informação. A comunicação cultural está baseada em expressões de multiplicidade cultural.

A função de museu aparece no Decreto-Lei 47/2004, de 19 agosto, como “Garantir um destino unitário a um conjunto de bens culturais e valorizá-los através da investigação, incorporação, inventário, documentação, conservação, interpretação, exposição e divulgação, com objectivos científicos, educativos e lúdicos e facultar acesso regular ao público e fomentar a democratização da cultura, a promoção da pessoa e o desenvolvimento da sociedade” (Decreto-lei 47/2004, 2004). Esta definição abrange a perspectiva que segue a nova museologia, que incluem jardins botânicos e zoológicos, na importância de materializar ideias, representações de realidades existentes ou virtuais, assim como preservar o património cultural, ambiental e paisagístico.

A nova museologia não depende do objeto dito, mas sim do seu significado e abordagem. O museu tem a sua vocação social como a sua vertente interdisciplinar.

A Museologia é o “Conjunto da organização dos museus, da conservação e da valorização das suas colecções” (*Enciclopedia Larousse*, 2007, p. 4934). Portanto um museólogo tem como atividades básicas a catalogação e disponibilização da obra de arte, no cenário da construção de linguagem de um museu. Estas atividades não são centrais, sendo simplesmente exemplos.

Um museu é um local de cultura, onde se encontram peças de contexto histórico ou cultural. É um espaço de convívio de ideias e de pensamentos, que trespassam para outrem. Um museu é a definição de arte e da sociedade história da humanidade. Um museu é o pensamento humano a funcionar na praticidade e artisticamente, com a

missão de chegar ao público. Bertacchini e outros e referem o “museu como uma entidade aberta à circulação, distribuição, conexão e criatividade de várias formas de conhecimento, em que a dimensão social da fruição adquire um papel preponderante” (Bertacchini, Bilotta, DiBianco, DiBlasi & Pantano 2006, p. 1322).

Para a Associação Portuguesa de Museologia, “o museu é uma instituição ao serviço da sociedade, que incorpora, inventaria, conserva, investiga, expõe e divulga bens representativos da natureza e do homem com o objetivo de aumentar o saber, de salvaguardar e desenvolver o património e de educar, no verdadeiro sentido dinâmico da criatividade e cultura” (Associação Portuguesa de Museologia, 1979, p. 31).

A ICOM, na Conferência de Viena, em 2007, definiu o museu como:

uma instituição permanente sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o património material e imaterial da humanidade e do seu meio envolvente com fins de educação, estudo e deleite. (International Council of Museum Portugal, 2015)

Para Rodrigues, um museu é:

um banco de dados concretos acessível a todos, torna-se numa escola do saber não formal, um local de encontro com o público, um sítio particularmente propício à criação de novas formas culturais, novas relações sociais e novas soluções para os problemas existenciais que afetam os indivíduos e as comunidades. (Rodrigues, 2010, p. 12)

Henriques define museu como os museus como “por sua própria origem, lugares de memória (preservação) e de poder (relação com o poder constituído). Os museus são lugares de memória porque trabalham com o património e com a memória das pessoas” (Henriques, 2004, p. 25).

Para Namer (1987, p. 178), “o museu assegura a memória de cada objeto, ou seja, a explicação de sua natureza, de sua forma, de sua origem” (cit. por Henriques, 2004, p. 25).

O museu faz parte do colecionismo, pois serve para colecionar aquilo que é raro e valioso, que é a visão de um museu tradicional, mas pode não mostrar a visão do espaço que insere conforme as ideias e as modas existentes das diferentes conferências museológicas. Segundo Henriques, “durante muitos anos, o património preservado nos museus era selecionado segundo uma ótica eurocentrista. O museu não era o reflexo da realidade, mas sim um templo para a contemplação de objetos raros e preciosos.” (Henriques, 2004, p. 25).

Os museus são guardiões da história, como tal desempenham um papel essencial na formação social e cultural do ser humano, que para além do que pode ler ou intuir sobre o passado, aí encontra a expressão material da memória, mediada por um objeto. Para Bowen, “os museus são tradicionalmente provedores de informação, baseando-se e interpretando suas coleções para seus visitantes. Escolas, o público em geral, turistas, estudiosos, etc.”, sendo todos os potenciais visitantes do Museu coletores de informações (Bowen, 2000, p. 4).

Qual é a finalidade de um museu? O museu é uma instituição que recolhe objetos/artefactos da atividade humana, que fazem parte da atividade material, e os disponibiliza para o público. São os vestígios materiais que constituem elementos essenciais para a compreensão da História da Humanidade e que estão salvaguardados naquele local. Qualquer peça de museu tem múltiplos valores intrínsecos, sendo um dos mais importantes o de constituir um indicador da dimensão cultural das sociedades.

Para Chagas, (2002)

os museus, bem como as bibliotecas, arquivos, centros culturais e galerias de arte, são portadores de um determinado discurso da realidade, ou seja, eles têm um papel na política cultural da sociedade e uma ideologia preservacionista de determinado cunho social. (citado por Henriques, 2004, p. 27).

Existem vários tipos edifícios de museus, quanto ao seu edifício ou espaço (Santos e Lima, 2014, p. 60), tal como se constata na tabela 4:

Tabela 4: Tipos de Edifício de Museu

Categoria	Formas	Acesso
Museu casa, residência histórica	90% da parte arquitetónica original.	Presencial
Edifício convertido ou adaptado	Estrutura antiga ou nova aproveitada para museu, com bastante alteração na parte arquitetónica.	Presencial
Edifício concebido	Criado especialmente ser museu.	Presencial
Museu ao ar livre	Museu <i>in situ</i> , Museu jardim e Ecomuseu. Estrutura são ar livre.	Presencial

Categoria	Formas	Acesso
Museu virtual	Museus que advém da concepção de Malraux e que pode estender-se ao CD-ROM, DVD e VHS, mas que se estiverem fora de linha, não possuem novidade no suporte apresentado.	Remoto
Museu digital	Possui interface presencial e está na <i>Web</i> e <i>Cibermuseu</i> - disponíveis somente na <i>Estrutura Web</i> .	Presencial e Remoto
Museum <i>bus</i>	Estrutura criada num veículo, com mobilidade.	Presencial
Para-museus	Parques temáticos e zoológicos. Estruturas passíveis de serem museus.	Presencial

FONTE: Santos e Lima, 2014, p. 60

2.2 Contexto histórico museológico

A origem da palavra museu vem do grego *Mouséion*. Esta palavra indica o templo onde viviam as musas, filhas de Zeus e de Mnemosine. Embora a palavra tenha origem na Antiguidade Clássica, a sua actual acepção só apareceu no século XVIII. Desde então, os museus são espaços de representações culturais passadas como portais para uma outra realidade. Segundo Rodrigues, “a palavra “museu” foi usada pela primeira vez em Itália para descrever a coleção dos Medici, que acumularam extraordinárias coleções de objetos artísticos” (Rodrigues, 2010, p. 11). Esta noção da origem da palavra é simplesmente conceptual.

Com a criação das primeiras academias científicas, surge a preocupação de disseminar o “saber das pessoas”, o conhecimento, para construir uma sociedade. Aqui o museu tem o seu papel como disseminador de mentes para o conhecimento.

O aparecimento do Louvre em 1793 testemunha esta nova abordagem, sob o nome de *Muséum des arts*, considerado o primeiro museu nacional europeu. Os museus

foram uma forma de mostrar poder como forma de afirmação por parte das jovens nações.

No século XIX, o museu já era uma instituição privilegiada, mas numa noção de decoração e não como exposição. As instituições estavam democratizadas, todavia continua a ser para elites a informação. Existe o objetivo de democratização do acesso da informação, mas só as elites tinham noção da informação.

A noção de património e a redefinição do objecto museológico partem da comunidade e da mudança na conceção de museu, constituindo os grandes marcos da museologia no século XX, pois estamos a referir uma nova perspectiva da museologia em as peças estão dispostas como uma linguagem.

O museu é, hoje, um local de conservação, consagração e legitimação. Desde 1945, existe uma alteração do paradigma nos locais tradicionais e nos locais modernos museológicos, pois existe diversificação e um alargamento das ações museológicas. Estes têm funções de laboratórios científicos, organização de exposições temporárias e itinerantes. Desde os anos 40 do século XX segundo o ICOM, o museu era considerado um estabelecimento permanente que conserva e apresenta coleções de objetos de carácter cultural ou científico com finalidade de estudo, educação e fruição.

Na constituição de Santiago do Chile, de 1972, o museu é considerado uma instituição ao serviço da sociedade, da qual é parte integrante, e possui elementos que lhe permitem participar na formação da consciência das comunidades, que poderá contribuir para o seu envolvimento, situando num quadro histórico que permita esclarecer os problemas atuais, isto é, ligar o passado e o presente, participando nas mudanças estruturais das sociedades que se encontram em curso. Esta também tenta descentralizar a noção de cultura da realidade europeia.

Nos anos 80 do século XX, a museologia assume o lugar de disciplina independente, sendo só reconhecido na Declaração de Quebeque em 1984. 1980 é o ano em que se descreve como disciplina independente, sobre o conceito da nova museologia, que integra todos os aspetos de espaços que preservam ou demonstram conteúdos científicos (parques naturais, espaços arqueológicos, ou centros planetários). Segundo Stransky (1980),

A teoria museológica torna-se objetiva, antes de mais nada, na produção museológica. Sua abrangência e orientação podem ser documentadas por meio das bibliografias museológicas. Esta teoria manifesta-se também no impacto que tem sobre a estrutura dos

programas do ensino museologia e no trabalho de institutos especializados dedicados à teoria da prática museológicas (Stransky 1980, p. 102 - 103).

Em 1984, o Quebeque reafirma a posição da sociedade do museu moderno em detrimento das funções tradicionais que costumava deter. A partir deste momento, a museologia é encarada como uma ciência multidisciplinar e que aspira a oferecer uma visão global dos problemas de um ponto de vista científico, cultural, social e económico num polo de desenvolvimento. Em 1989, define-se como instituição de conservação, com galerias e inclui o próprio jardim zoológico na lista de museus.

Em 1992, em Caracas, o museu procurou a participação plena, como espaço de relação dos indivíduos e das comunidades com o seu património, conseguindo a integração social. O museu mostra o seu discurso e linguagem expositiva dos diferentes códigos culturais, permitindo o seu reconhecimento e a sua valorização. A participação plena numa função museológica e comunicativa tem de seguir um enquadramento que é dado pela lei.

Segundo a Declaração de Caracas (Cadernos de Sociomuseologia, 1999, p. 252)

Que o museu busque a participação plena de sua função museológica e comunicativa, como espaço de relação dos indivíduos e das comunidades com seu património, e como elos de integração social, tendo em conta em seus discursos e linguagens expositivas os diferentes códigos culturais das comunidades que produziram e usaram os bens culturais, permitindo seu reconhecimento e sua valorização.

A partir de 1998, os museus começam a ser usados pelas pessoas que procuram as coleções para inspiração, aprendizagem e divertimento, uma vez que são instituições memorizadoras, que guardam e tornam a informação acessível, tal como os artefactos e espécies que eles asseguram são a garantia de confiança para a sociedade.

Portanto, a nova museologia pretende a criação de uma memória coletiva em que:

todos os saberes e percepções históricas e sociais, e todos os testemunhos são sujeitos e objetos de conservação nos museus. Além disso, os bens materiais são considerados património, na medida em que são reflexos da memória coletiva de uma determinada comunidade. (Henriques, 2004, p. 34).

Um museu é social, pois promove a cultura e liga-se com a população. Em suma, o objetivo do museu é estar ao serviço das pessoas. A comunicação de um museu faz-se de um modo diferente, solicitando a presença no local ou de forma remota e interativa e também um sistema de linguagem oral, em que o museu comunica de forma adaptável e diferente.

2.3 Museu e a Internet

A Internet facilita em muito a interação entre instituição e o visitante, sendo bastante usada *marketing* cultural, pois a Internet cria uma rede de ligações (redes sociais, blogues, fóruns, comunicação social, entre outras). Pois, como Bento refere, a:

Internet patenteia um incomensurável potencial informativo e comunicativo, quer em questões de celeridade de circulação, quer em número de pessoas e áreas geográficas que abrange. Devido às suas características de imaterialidade, instantaneidade e multimédia, democratiza o acesso à informação e conhecimento de determinados tipos de bens; facilita a comunicação entre pessoas e instituições e universaliza oportunidades, eliminando barreiras espaciais, geográficas e temporais. (Bento, 2009, p. 175)

O paradigma mudou, e o museu adaptou-se à sociedade com as tecnologias presentes, pois a informação é obtida de forma diferente e em tempo real. O recetor e emissor já não têm o processo de ir a um local, pois o espaço e o tempo são complementarmente diferentes ao nível do clique do rato. Isto ocorre porque se pretende que os sítios *web* de museus ofereçam as mesmas informações, recursos e atividades como se fossem uma experiência única. Não devem ser um duplicado da instituição, mas ir ao encontro das necessidades do utilizador. Segundo o estudo Marty, os *websites* dos museus são complementos para aceder a informação (Marty, 2008).

Foram criados no ICOM precisamente dois grupos em 1991, o AVICOM – *International Committee for Audiovisual and New Image and Sound Technologies* e em 1992 o CIDOC – *International Committee for Documentation*.

Em 1997, abordou-se o tema da Internet com os museus. Nota-se a importância para os museus nesta matéria, pois como defende Castells, o uso dos *media* leva à massificação da cultura na sociedade e ao desenvolvimento de uma rede como movimentos culturais. (Castells, 2002).

A Internet tornou a museologia mais ambiciosa, na medida em que os sítios *web* são a representação da imagem institucional, podendo mostrar o museu de forma viva e as suas atividades. É assim a forma de representação mais utilizada, mais fácil e barata de colocar o museu no mapa da pretendida globalização, alterando a noção de tempo e espaço. Para Bento, “a Internet é o meio de divulgação e comunicação que liga computadores em todo o mundo através de uma rede global, entre dígitos eletrónicos.” (Bento, 2009, p. 164).

Todavia, os sítios *web* dos museus não são museus virtuais, mas sim páginas de referência virtuais das instituições, que mostram o museu e o seu conteúdo. Este conteúdo está disponível a toda a hora, de forma permanente. É a amostra da virtualidade do museu que tenta ir além do seu espaço físico, e também que pretende trabalhar a sua imagem no espaço virtual. Levy indica que “o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes” (Levy, 2001, p. 15)”. Estamos perante a ideia de um museu sem muros na imaterialidade do (ciber) espaço.

No contexto museológico, pretende ser comunicada entre peça e visitante. O problema é a sintonia, pois o objetivo é conseguir entrar em contacto com o público. Precisa de encontrar um terreno comum onde o museu possa comunicar os vários elementos; e identificar as carências, as dificuldades, os pontos fortes e fracos. O museu comunica com o discurso entre as interligações. Esse discurso pode ser traçado, peça a peça, sala a sala, não é escrito. Existe uma narrativa museológica em que peça comunica com os sentidos e emoções para além do texto. Segundo Oliveira (2013) na ideia de Beites “considera o museu como um agente de gestão de informação, que deve incentivar um diálogo franco com a sua comunidade, conhecendo a sua opinião e interagindo, visando um processo de construção comum de cultura.” (cit. por Beites, 2011, p. 19) Os museus devem aproveitar o fenómeno da atividade e criar o seu sítio *Web* para criar a sua dimensão virtual. Esta dimensão poderá levar a novos negócios e novos mercados relacionadas pelas atividades museológicas, tal como Battro indica “the economic contribution of this can be significant much in come from their shops as from the visiting public” (Battro, 2010, p. 146).

O museu tem de ser visto como um todo e depois parte a parte. O museu em algum momento disponibiliza informação às pessoas por intermédio de um conjunto de peças. Se as pessoas não entendem a linguagem, logo não está a cumprir a sua função. Porém, a Internet não serve somente para os museus fornecerem o acesso à informação, mas também aproveitam para fazer *marketing*, sendo ferramentas que com propriedades inclusivas e colaborativas (Bernardi, Gilli e Colomba, 2018, p. 457).

Para Schweibenz (2004), existem quatro tipos de museus:

- Museu brochura- passa pela criação de um sítio *web* com a informação básica. O seu objetivo é informar;

- Museu conteúdo – sítio *Web* que apresenta as coleções e permite que o utilizador o explore;
- Museu aprendizagem - oferece ao utilizador o acesso ao nível do conhecimento com objetivo de garantir aprendizagem;
- Museu virtual - é um museu de aprendizagem com ligações às coleções digitais.

Assim, as tecnologias digitais e a *Web* permitiram um enfoque na comunicação e disseminação do conhecimento para com o público. Insere-se na problemática da desmaterialização do museu em acesso virtual e remoto na adaptação ao século XXI, pois permite navegar numa convergência diferente entre ser visitante e ser o utilizador na exibição, tornando a exploração da informação global e não confinada num espaço.

2.4 Definição de museu virtual

O museu virtual tem diversas palavras ligadas a si. Estas palavras, segundo Santos e Lima são “realidade virtual, ambientes imersivos, *webmuseus*, museus digitais, eletrónica, *ciberarte*, de entre outros termos que são cada vez mais comuns e estão presentes no quotidiano dos usuários da Web.” (Santos e Lima, 2014, p. 61).

Uma das primeira empresas a tentar criar uma espécie de museu virtual foi a Apple com o produto *Quick Time VR*, mostrado na “Siggraph” 92”, precisamente em 1992, que permitia explorar a simulação em modo tridimensional de uma galeria de museu (Huhtamo, 2010). Este *software* (*Hypercard*, *Quick Time VR*, *VRML*) e os formatos e suportes (*CD-ROM* e *WEB*) tornaram possível a existência de museus virtuais com imagens e sons facilmente reproduzíveis. Estes elementos seriam passíveis de distribuição, cópia, manipulação e mistura. Um dos primeiros produtos de museu virtual a sair para o mercado foi uma coleção de *CD-ROM* a demonstrar o museu do Louvre (Huhtamo, 2010). Tratou-se principalmente de uma tentativa de substituição do espaço para as pessoas que tinham dificuldades de se deslocarem ao Louvre.

As primeira noções deste context apareceram em 2002, como Huhtamo indica: “A 2002 google search for “virtual museum” brought up more 141000 hits; by January 2009, the figure had grown to over 11900000.”(Huhtamo, 2010, p. 121).

Os museus virtuais estão categorizados mais como bibliotecas ou arquivos de imagens que não poderiam estar mais distante da realidade. As semelhanças prendem-se com a coleção, que é colocada na Internet. Um dos projetos-pilotos foi *The Museum Inside Telephone Network*, em 1991. Esta exibição estava disponível para utilizadores de telefone, tendo sido com esta ideia que, em 1995, fizeram *The museum inside the network*, o mesmo conceito só com a Internet (Huhtamo, 2010).

A Internet teve o seu crescimento no século passado, na década de 90, mudando o paradigma da cultura, do papel e da missão museológica. De acordo com Lourenço,

Os Museus Virtuais são produtos deste momento mundial de expansão e difusão da informação. Quebrando paradigmas para levar o conhecimento a todos os utilizadores, os museus virtuais ultrapassam as barreiras físicas e vão até ao utilizador para que esse conheça o museu e o seu acervo. (Lourenço, 2014, p. 75)

O museu sem muros é possível por causa das plataformas como a Internet, *smartphones* ou óculos de realidade virtual, em que se cria um novo mundo. Battro refere que “*we are witnessing a new transformation in the meaning of a work of art and the birth of the virtual museum, a new kind of museum which is the product of the prodigious evolution of the imaginary museum*” (Battro, 2010, p. 136-137). Isto é possível com tecnologia para visitar a galeria e as coleções dos museus, o que permite uma oportunidade de disseminação do conhecimento, acesso e inclusão social.

Um museu virtual só é possível com a inserção de uma rede digital em ambiente digital, que se insere na concepção na era de Malraux mas na perspetiva da fotografia, em que os museus estão cada mais virados para serviços de divulgação, descrição e apresentação por meio das tecnologias digitais, pois com a digitalização de acervos e catálogos digitalmente disponíveis, os museus mostram, de forma aberta, o seu conteúdo e informação na globalização. Pois como indica Battro “*The answer for Malraux's generation could only be photography. For us there is another answer, digital reproduction. To verify this we must now travel the road from the imaginary Museum to the virtual Museum.*” (Battro, 2010, p. 138).

A evolução imaginária e virtual do museu começou no produto fotográfico, pois Malraux escreve no século XX, mas o seu pensamento é aplicável no século XXI. Malraux pensou em um museu sem muros, num contexto em que não existia localização ou fronteiras espaciais, como um museu virtual. Aqui haveria conteúdo e

informações em torno dos objetos, numa possibilidade de acessibilidade. Como refere Chagas (2002),

talvez a gênese do Museu Virtual, no entendimento que abraço, deva ser buscada no Museu Imaginário de André Malraux. Em certa medida, o Museu Imaginário coincide com o próprio mundo da Arte. Assim, pensar um Museu Virtual é admitir a hipótese de que é possível conceber um museu que rompe com a ideia tradicional de lugar e opera com um "não-lugar", ainda que para acessá-lo precisemos de estar em algum lugar. (cit. por Henriques, 2004, p. 71)

É de alertar que Malraux não poderia pensar num museu remoto, mas em um braço artístico e de investigação histórica, como um repositório do que era importante na sociedade. Malraux pensou no início da ideia Segundo Henriques,

o museu imaginário proposto por Malraux também é um museu novo, criado por cada um de nós, com as imagens que selecionamos e reproduzimos dos museus físicos. Nesse sentido, o museu imaginário de Malraux também é um museu virtual, pois cada pessoa pode ter o seu próprio museu de reproduções. (Henriques, 2004, p. 67)

Fabola, Kennedy, Miller e outros afirmam que o museu virtual é “a recriação de um museu físico, que permite aos visitantes simular remotamente uma visita virtual do Museu ou a criação de artefactos, itens ou experiências para o consumo dos usuários.” (Fabola, Kennedy, Miller et al., 2017, p. 2), isto é, forma remota que cria uma envolvimento de novas experiências que são imersivas, ao nível da fotografia, computação gráfica, tecnologias móveis e digitais na exploração da exposição, criando uma nova realidade.

O museu virtual não existe no mundo real/físico, mas existe a coleção de documentos diversificados e museológicos. Esses documentos são considerados objetos musealizados. O museu virtual insere-se no património digital como

(...) recursos de conhecimento ou expressão humana, seja cultural, educacional, científica e administrativa, ou abrangendo a informação técnica, legal, médica e outros tipos de informação, [que] são cada vez mais criados digitalmente, ou convertidos de sua forma analógica original à forma digital. ... Matérias digitais incluem textos, bases de dados, imagens estáticas e com movimento, áudios, gráficos, *software*, e páginas WEB, entre uma ampla e crescente variedade de formatos. Muitos desses materiais são de valor e significância duradouros, e por isso constituem um património que deve ser protegido e preservado para a geração atual e futura. Esse património existe em qualquer língua, parte do mundo, e em qualquer área do conhecimento e expressões humanos. (UNESCO, 2004, p. 5)

Para Kirner, a realidade virtual é a possibilidade da utilização de uma interface que imerge, navega e interage num ambiente sintético tridimensional gerado por computador ao nível sensitivo (Pinho, Kirner, 1997), criando um mundo imaginário ligado a uma realidade, que permite experimentar e aprender. Como Marçal indica,

“esta experimentação é capaz de motivar a exploração, visualização e simulação de aprendizagem e utilização de uma dimensão mais profunda, tridimensional, na aprendizagem”(Marçal, Santos, Vidal, Andrade & Rios, 2005).

Um museu virtual, para Plaza Gonzalez, defini-se como

os meios tecnológicos que absorvem e incorporam os mais diversos sistemas sógnicos, traduzindo as diferentes linguagens históricas para o novo suporte. Essas linguagens transcodificadas efetivam a colaboração entre os diversos sentidos, possibilitando o trânsito intersemiótico e criativo entre o visual, o verbal, o acústico e o tátil. (Plaza Gonzales, 2008, p. 66)

Para Mckenzie (1997), um museu virtual é “uma coleção organizada de artefatos eletrônicos e recursos de informações” – praticamente qualquer coisa que possa ser digitalizada. A coleção pode incluir pinturas desenhos, fotografias, diagramas, gráficos, gravações, segmento de vídeo, artigos de jornal, transcrições de entrevistas, bases de dados numéricos e uma série de outros itens que podem ser guardados no servidor de arquivos do museu virtual. (Santos, Lima, 2014, p. 65).

Para Castellary (2001, p. 249), um museu virtual é

o meio que oferece ao visitante um fácil acesso às peças e às informações que deseja encontrar em diferentes temas artísticos e em diferentes museus. De facto, o museu virtual seria a ligação entre muitas coleções digitalizadas e pode ser utilizado como um recurso para organizar exposições individuais, na medida da expectativa e interesse do usuário. (cit. por Santos, Lima, 2014, p. 65)

Para Oliag e Orallo (2001), um museu virtual é

fundamentalmente esta denominação porque frequentemente copiam os conteúdos de algum outro museu real, seguem a obra de algum artista ou tratam um tema especial. Embora os museus virtuais nunca substituíssem as visitas físicas para ver os originais de obras históricas, para a humanidade, quando a distância ou a possibilidade econômica não permitem ir, sempre podem ser uma opção muito válida para uma primeira aproximação, de uma forma mais próxima (virtual) ao que seria a verdadeira visita” (cit. por Santos, Lima, 2014, p. 65)

Para Henriques, um museu virtual é dividido em dois mundos, na co-existência do virtual e do real e na transformação do virtual, como define o autor: “O museu virtual é um espaço virtual de mediação e de relação do património com os utilizadores. É um museu paralelo e complementar que privilegia a comunicação como forma de envolver e dar a conhecer determinado património.” (Henriques, 2004, p. 67).

Para Schweibenz, um museu virtual é

uma coleção logicamente relacionada de objetos digitais composto em uma variedade de suportes digitais, e, por causa de sua capacidade de fornecer conectividade e vários pontos

de acesso, presta-se a transcender os métodos tradicionais de comunicação e interagindo com os visitantes, sendo flexíveis para suas necessidades e interesses; Não tem nenhum lugar ou espaço real, seus objetos e a informação relacionada podem ser disseminados pelo mundo inteiro. (Schweibenz, 1998, p. 191)

Um museu virtual faz parte da realidade virtual e cria o espaço de museu, forjando uma nova perspectiva de espaço e de profundidade a objetos museológicos, isto é, trabalha com os sentidos e as emoções do utilizador (visual, auditivo, tátil, cheiro e sabor). Assim, segundo Fischer, a

realidade virtual é uma tecnologia que cria um ambiente imersivo que é controlado pelo *software*. Com um computador desktop ou celular, podemos perscrutar através de uma tela de computador em uma superfície programável controlados por software. O mundo circundante físico define o contexto para a interação. O computador torna-se uma ferramenta dentro de nosso ambiente físico. (2017)

O museu virtual é considerado interativo ao nível do ambiente, pois constrói em ambiente tridimensional uma captação de imagens que é interpretada pelo *hardware* (auscultadores, óculos VR, digitalização de fotografias de qualidade, entre outras). Estes elementos permitiram uma maior mobilidade e redução de custos. O visitante entra no mundo virtual, tem experiência porque interage no ambiente com a peça, podendo quase sentir o objeto museológico. Pretende-se com isto, a exploração do ambiente para a exposição, pois o contexto é essencial para a educação (Fabola, Kennedy, Miller & Oliver, 2017).

O museu virtual é uma porta para museu para chamar visitantes. Os museus virtuais são informativos e comunicativos. Esta comunicação é feita através de suportes remotos de livre escolha. Estamos perante uma conjuntura entre a realidade e virtualidade, pois são duas formas diferentes de ver museologia. Seguindo a ideia de Shaw (1990), a localização é transcendente do espaço físico, abrindo uma nova realidade (Huhtamo, 2010). O real e o virtual não compete entre si, mas representam o objeto em exposição, numa forma de interatividade, experiência, conteúdo e construção de narrativas.

Atualmente, as tecnologias usadas para museus são (Bernardi, Gilli e Colomba, 2018):

- *GPS*;
- *QR code*;
- *RFID*;
- *iBeacons*;

- *apps*.

Estes serviços ajudam a visita, podendo fazer um circuito de exposição. O acesso aos serviços do museu deverá ser facilitado numa perspetiva de eliminação de barreiras, criando um museu virtual acessível a todos. Também deverá ser interoperável e adaptado aos dispositivos do dia a dia (portáteis, *tablets*, leitores de livros eletrónicos, *Smartphones*), com uma interface amigável. Bernardi, Gilli e Colomba indicam que

para continuar a ser relevante para o público, quebrar barreiras à participação e desbloquear o aprendizado, os museus precisam levar a sério as estratégias digitais e garantir que seus serviços possam ser acedidos através dos dispositivos digitais que as pessoas usam todos os dias. (2018, p. 458)

Os museus adaptam às tecnologias que existem. Um exemplo é o da Google, que representa arte e museus em 17 exposições museológicas com *Google Street Art* (Kuo, Lee, Wang, 2016). Esta perspetiva permite abranger vários públicos e várias áreas alargando o seu espaço com alargamento do espaço tradicional para o seu espaço digital.

Os recursos do museu virtual são interativos e limitados. Porém, é possível fazer a personalização do sistema que garante o controlo e a partilha. Assim, a peça terá de ser mostrada com uma ficha técnica, legenda e explicação. Garantidamente, é possível com o *software* usado dia-a-dia, assim como analisa Fischer,

Em realidade virtual, é fácil descobrir não só um pedaço que alguém está olhando, mas onde eles estão olhando. Tudo o que o espectador vê na realidade virtual é agenciado pelo *software*. Como o *software* exhibe o que a pessoa está olhando, pode adicionar um registo para um motor de análise. Com estes dados, seremos capazes de obter uma compreensão mais profunda de como consumimos a arte e o que achamos interessantes. (2017)

Em suma, um museu virtual é apoiado pela Internet. Esta permite criar uma virtualidade de espaço, que funciona com uma interação, comunicação do seu conteúdo e fácil compreensão. Os meios tecnológicos ajudam à proliferação de visualização da forma e do seu conteúdo, podendo remotamente manipular e controlar a informação pesquisada. Sendo um museu virtual uma forma de desmaterialização, a informação sobre a peça e o seu espaço vem facilitar a compreensão da linguagem das peças ou do monumento.

2.5 Tipos de museu virtual

Quando nos referimos a museus virtuais pensamos em sítio *web*, redes eletrónicas e gráficos tridimensionais. Sabemos que os museus são, por si só, um espaço social, no entanto, enquanto o museu virtual é um espaço “isolado”, o museu físico é um espaço construído para a socialização.

Um museu tem a missão de educar e comunicar. A sua passagem para o mundo digital é um complemento de aproximação ao público leigo e ao especializado. Segundo Stewart,

A missão principal de qualquer museu é disseminar informação, comunicar, e educar o público leigo, e a disponibilização do acervo digital na web pode auxiliar muito este processo. A presença online do museu não apenas amplia o seu público, ao eliminar as barreiras geográficas, mas também tem o potencial de oferecer ao usuário a exploração detalhada dos artefatos que lhe interessam e o aprofundamento de seus contextos. (Stewart, 2009, p. 14-5)

Existe uma distinção entre “Museu Virtualizado” e “Museu Virtual”. Ambos os conceitos oferecem uma segunda oportunidade à peça que está em mau estado. Neste formato, colocam-se imagens, áudio e vídeos, que explicam o conteúdo. Segundo Jim Blascovich e Jeremy Bailenson, "o cérebro não se preocupa muito se uma experiência é real" (Blascovich, Bailenson, 2011).

Um museu virtualizado é um museu fotografado ou filmado em todas as perspectivas por meio *software* para disponibilizar ao público e comparando as várias exposições, com recurso a uma interatividade de ligações (Lourenço, 2014).

O museu virtual é um museu-folheto onde as imagens aparecem em forma de catálogo (Lourenço, 2014). Um museu virtual dentro de um sítio *Web* deve ser uma experiência para o visitante, e deve garantir a facilidade de pesquisa; utilizar imagens de alta qualidade, mas que não possa haver reprodução, e, por fim, ter função educativa. É, pois, o visitante quem escolhe a informação do seu interesse e os pontos de interesse (Bandelli, 2010).

Os museus virtuais estão divididos em cinco tipos: (McCaffery, Miller, Vermehren & Fabola, 2015)

- Museu sem muros – em que um aplicativo dá informação do museu de forma remota;

- Instalação imersiva - sincronização de uma simulação projetada sobre espaço virtual;
- Museu Virtual da *Web*- integra vários meios de comunicação digital ao meio global;
- exposição imersiva portátil- Utilização de auscultadores e ambiente 3D;
- exposição imersiva no local- Emparelhamento dos dispositivos móveis em sistemas de leitura.

O contexto virtual museológico apresenta novas regras na interacção social. Segundo Marçal, Santos e outros, apresenta uma facilidade com mecanismos, apresentando vários critérios (Marçal, Santos, Vidal, Andrade & Rios, 2005, p. 1903), designadamente:

- Apoiar e motivar a aprendizagem em visitas de estudo, fornecendo cenários virtuais semelhantes aos reais acrescidos de informações complementares;
- Melhorar a compreensão sobre determinada obra ou experiência, através de uma maior aproximação e de uma visualização sob diferentes ângulos;
- Permitir a simulação e a análise de experiências recém-vivenciadas, seja na própria sala de aula, no laboratório ou em passeios educativos;
- Possibilitar a demonstração do funcionamento de equipamentos, através de simulações, para auxiliar na resolução de problemas técnicos no momento do atendimento.

Os museus conseguem usar as potencialidades da Internet, pois é inevitável que, com os métodos de digitalização, os acervos se tornem acessíveis, interativos, criativos e informativos. Schweibenz “afirma que a utilidade da Internet para os museus é bem reconhecida hoje, e o seu desenvolvimento é inevitável em função da crescente digitalização do património cultural e da demanda de tornar as coleções mais acessíveis.” (Teixeira, 2014, p. 233). Um exemplo dado por Spiridonova é o museu de artes da Georgia, que encerrou em 2009 para obras de restauro, mas ficou aberto de forma virtual, com vídeos e áudios, no universo virtual/jogo *Second Life*. Este espaço inclui as galerias de arte, jardins e outros espaços (Spiridonova, Smolin, Borisov & Kuchin, 2014).

Esta perspectiva assenta num guia de experiências, que funciona de forma dinâmica e remota, acabando com as barreiras, com a deslocação para um funcionamento em rede. Henrique considera que “o museu virtual é uma espécie de um museu imaginário porque ao mesmo tempo que trabalha com a reprodução, prioriza o uso da imagem como referência patrimonial.” (Henriques, 2004, p. 67).

O National Palace Museum experimentou várias tecnologias para facilitar a acessibilidade expositiva, como apresentam Kuo, Lee e Wang: “*wearable smart-technology accessories, iBeacon, and augmented reality to create mobile tour guide service applications.*” (2016, p. 35).

Um museu virtual deverá ter um pólo central, centro do servidor onde se encontram todas as informações geográficas, toda a documentação. Como indica Bertacchini e outros “O pólo central será um centro de serviço para a didática, formação e transferência tecnológica; Mais pólos periféricos que terão a possibilidade de beneficiar no sistema remoto, para inserir e/ou atualizar os dados contidos no sistema.” (Bertacchini, Bilotta, DiBianco, DiBlasi, & Pantano, 2006, p. 1324). O museu virtual, no fundo, vem complementar o museu nas suas tarefas de educação e de comunicação. Assim, representado apropriadamente com tecnologias, o museu ganha uma dupla realidade.

A informática permitiu a execução de três medidas - agrupar, analisar e mostrar - conseguindo uma forma de comunicar diferente. Essa forma de comunicar dos museus liga-se muito intimamente à sua comunicação entre redes, publicidade e outros mecanismos que possibilitam apresentar a sua imagem ao público em geral (Bowen, 2000). Assim, um museu deverá ter ligações de acesso fácil para o visitante navegar.

As exposições *online* têm os seguintes critérios (Muller, 2010, p. 301):

- Espaço;
- Tempo;
- Endereço;
- História;
- Interactividade;
- Valores de produção;
- Acessibilidade.

A virtualidade retira o edifício da equação, criando um novo museu de imagens e novas percepções. Segundo Muchacho,

quando se passa para o campo virtual, o campo de acção alarga-se, dando origem a múltiplos percursos interactivos. Outra forma de utilização da Internet são as parcerias institucionais, em que determinado museu convida outras instituições a participar com conteúdos específicos, criando exposições virtuais, com conteúdos culturais e patrimoniais de vários museus. (Muchacho, 2005, p. 1542)

Assim, um museu virtual poderá ter os seguintes mecanismos:

- Viagens panorâmicas 360°;
- Museu em 3D.

Assim, a virtualidade a nível do museu tem várias formas estabelecidas. Segundo Giaccardi (2006), estas são:

- Duplicação e extensão da realidade - Extensão da realidade através da duplicação digital das peças de museu, trazendo acessibilidade e uma nova forma de comunicação;
- Recombinação e personalização - Recombina e maximiza a construção da informação, seguindo a exploração pessoal, sendo uma nova forma de ensino e construção do conhecimento;
- Interconexão – Oportunidade de interconexão entre o museu e as peças através da Internet, para além dos limites do museu.

A tecnologia facilita o acesso às informações e também afecta o fluxo informacional nos museus virtuais. Como Bellido (2001) refere, tal implica “melhor acesso às informações; interpretações das colecções sob diversos pontos de vista; melhor organização da informação; o acesso é mais cómodo e mais atractivo e o custo para a visita é mínimo.” (cit. por Henriques, 2004, p. 73).

Para esta criação, é necessário criar um catálogo onde vão ser extraídos os termos a serem usados. Tal é perspectivado, como referem Katterfeld, Paelke e Sester (2005), com a flexibilidade de aprendizagem, a adaptabilidade ao conhecimento, a conexão com um arquivo global e museus comunitários de pares, a eficiência na apresentação, o aumento da motivação, o diferente suporte de aprendizagem, o acesso e distribuição, a acessibilidade *web* e a diminuição de distâncias (Cartwright, Peterson, Gartner, 2005, p. 295).

Assim, um museu virtual, segundo Cassidy, Fabola, Miller & Oliver (2017, p. 175), deverá ter os seguintes mecanismos de disponibilização:

- acesso local a exposições imersivas e tridimensionais em telefones ou computadores portáteis;
- apoio à gestão da comunidade em processos de digitalização;
- facilita a criação de dados de interpretação e metadados;
- um arquivo pesquisável, que detém e organiza os meios digitais;
- um ponto de acesso Wi-Fi integrado para permitir o acesso à infraestrutura digital existente.

A estrutura da maior parte das exposições passa por galerias virtuais e objetos culturais, que são meios de comunicação da sua missão. Segundo Sylaiou, Liarokapis e Kotsakis, existem características propícias à interatividade de exposição que funcionam com uma multiplicidade de contextos para que o utilizador se conecte com a exposição de forma transparente: bom interface; bons contextos de aprendizagem, e nenhuma página de texto longo que interfira com a experiência de aprendizagem (2009, p. 521).

Portanto, segundo Rodrigues (2010, p. 15), um museu virtual:

- Oferece um modo mais facilitado de envolver a população;
- É um museu que não está propriamente com as portas abertas, mas com o acervo representado virtualmente;
- Amplia as potencialidades e cria uma nova maneira de aprender e de desenvolver pensamento sobre o conteúdo;
- É uma forma de publicitar, comunicar e dar a conhecer o espólio a comunidades pequenas.

Segundo alguns exemplos, a perspectiva do museu virtual é um reforço da ideia de museu. Bento, exemplificando um museu pensado para ser virtual, considera que “até os projetos de museus, essencialmente virtuais, como é o caso do *Museo Virtual de Artes* (MUVA), pensado já com este intuito, continuam a fortalecer essa ideia” (Bento, 2009, p. 171), pois este museu não existe em espaço real.

Este museu está desenhado em VRML – *Virtual Reality Modeling Language*, que é uma linguagem vetorial utilizada em desenhos tridimensionais e multimédia. Neste museu virtual é o visitante que escolhe o caminho, que em vez de ser percorrido

por escadas, passa a ser percorrido por um rato. Esta ideia vem complementar o conceito de nova museologia, um museu aberto a todos com linguagem comunicativa.

Assim, existem características vantajosas de realidade virtual (Zhang, 2017, p. 3):

- Percepção - Percepção computacional dos sentidos;
- Presença - Percepção do utilizador como fazendo parte da peça;
- Interação - operacionalização dos utilizadores com o ambiente;
- Autonomia - extensão do objeto virtual sobre as leis do movimento da realidade virtual.

2.6 Realidade aumentada e realidade virtual num museu

A atual tendência dos Museus Virtuais passa pela utilização da realidade virtual e realidade aumentada. Guerra sugere que a:

diferença entre realidade aumentada e realidade virtual é que na primeira as informações digitais são adicionadas a imagens e contextos da vida real, enquanto a segunda oferece ao usuário um novo mundo em que ele está imerso, permitindo, por exemplo, voar sobre uma cidade sem tirar os pés do chão. (Guerra, 2015, p. 50).

O museu virtual contém interfaces para transmitir o conhecimento. Essas interfaces tem três objetivos: construção, aquisição e integração. As novas tecnologias estão a ser usadas na exibição, tornando um museu virtual um edifício (Realidade aumentada e Realidade Virtual). A realidade aumentada é “um ambiente artificial que combina elementos do mundo real com elementos virtuais em 3D”, permitindo, dessa forma, “a interatividade entre objetos (reais e virtuais) em tempo real” (Lourenço, 2014, p. 77).

A realidade aumentada consegue uma perspectiva complementar dentro dos pormenores da própria peça, ao aproximar-se dela, o que, na verdade, não poderá acontecer por questões de segurança, alterando os sentidos com o capacete de realidade aumentada.

A realidade virtual e a realidade aumentada oferecem uma apresentação da exposição e identidade com a instituição. As exposições virtuais permitem que diferentes públicos interajam com o objeto digital e que tenham uma noção informativa.

É necessário uma construção da exposição virtual, que mostre a acessibilidade e a facilidade de manuseamento.

O primeiro local a experimentar a realidade virtual foi o Museu Britânico, em 2015, com um projeto da Samsung, em que os visitantes foram capazes de explorar um local da idade do Bronze com realidade virtual, com *tablets* e óculos VR da empresa (Rae, Edwards, 2016). Também, outros exemplos são os *Google Glass* ou os *Oculus Rift*, concorrentes deste sistema.

Para Azuma (1997), existem quatro sistemas de realidade virtual (cit. por Biagini, Ruth, Cerutti, 2015, p. 2):

- Sistema de visão ótica direta - utilizam óculos ou lentes capazes de percepção de imagem real ajustada sobre imagem virtual.
- Sistema de visão direta por vídeo - utilizam-se monitores e micro-câmeras de vídeo, que transmitem diretamente para olho, criando percepção visual;
- Sistema de visão por vídeo baseado em monitor - a imagem é captada por uma *webcam* e transmitida a um monitor com objetos virtuais;
- Sistema de visão ótica por projecção - Precisa de uma superfície de projecção e utiliza o ambiente real com projecção virtual sem recursos auxiliares.

Assim, um museu virtual é acessível e disponível para o acesso do público, quer seja pela realidade aumentada ou realidade virtual. Como indica Bento,

o museu virtual é aquele que desenvolve as suas funções museológicas, ou parte delas, num espaço virtual, podendo, ou não, apresentar-se como interface de instituições museológicas construídas no espaço físico. Consideramos que o autêntico museu virtual não pode, apenas, apresentar reproduções das suas colecções, mesmo que devidamente catalogadas, deverá também, fazer uso da Internet enquanto espaço de interacção e mediação, através das suas funções museológicas, desenvolvendo actividades onde o público possa interagir com as referências patrimoniais por si conservadas, mesmo que virtualmente. (Bento, 2009, p. 172-173)

Uma possibilidade de criar um museu virtual é através da criação de uma aplicação que, segundo Varvin, Fauskerud e Klingvall entre outros, pretende ser “uma ferramenta para criar mais atividade e participação entre o público, sem ser um guia tradicional do museu que precisa necessariamente de estar atualizado.” (Varvin, Fauskerud e Klingvall, 2014, p. 277). Esta aplicação poderá facilitar a mensagem e a

visita com a explicação, peça-a-peça, para o público em geral. A arte ganhava uma nova vida interagindo com público, criando objetivos e tarefas com vários conteúdos (som, vídeo e material visual).

2.7 Vantagens e desvantagens de um museu virtual

A Internet tornou-se um dos principais veículos de comunicação entre instituições, de que são exemplos a divulgação de catálogos, boletins informativos, *e-mails*, troca de informações entre especialistas, entre outros. Um museu já não é só uma instituição de cultura, mas sim uma instituição que proporciona experiências. Segundo Sylaiou, Liarokapis e Kotsakis, “A virtual museum website can provide worldwide publicity. Research has revealed that 70% of people visiting a museum website would subsequently be more likely to go and visit the ‘real’ museum” (Sylaiou, Liarokapis e Kotsakis, 2009, p. 524).

As vantagens são a forma duplicável e partilhável que proporcionam uma acessibilidade ao nível museológico. Devem ter um sistema de recuperação e facilidade de troca de dados sobre objetos e estarem associados à rede *Europeana* (Cassidy, Fabola, Miller & Oliver 2017). Também serve como prevenção para possíveis desastres naturais. Tem, porém, limitações como a digitalização do *site*, e não oferece proteção sobre o objeto físico. Para remediar essa situação, deve incluir uma estratégia global para uma proteção física (Cassidy, Fabola, Miller & Oliver, 2017).

As vantagens de um museu virtual, segundo Bento (2009, p. 173) são:

- a democratização do acesso à informação e ao espólios dos museus de todo mundo;
- a facilidade de comunicação entre pessoas e instituições e a universalização das oportunidades, eliminando barreiras espaciais, geográficas e temporais com objetivo de estimular a visitar o espaço museológico;
- a possibilidade de estruturar a informação, recorrendo ao hipertexto e facilitando a educação;
- a utilização e a conjugação de diversos tipos de suporte para contínua melhoria da preservação;

- Acessibilidade e eliminação de barreiras geográficas.

As desvantagens de um museu virtual são, segundo Bento (2009, p. 175):

- o *design* e a manutenção do museu *online*, que poderá ser menosprezado pela pouca afluência, ou a não actualização da informação, o que poderá afastar visitantes, ou, propriamente, o investimento na própria estrutura do museu virtual (por exemplo, modelos 3D);
- a privação por parte dos visitantes a uma experiência estética plena dos cinco sentidos;
- a Descontextualização da visita e do utilizador. A não existência de um percurso ou linguagem museológica pode levar a essa descontextualização e da linguagem tecnológica.

3. CARTOGRAFIA

3.1 Definição de Cartografia

A construção de mapas é tão antiga como a própria civilização, pelo menos no sentido em que a ideia de representação geográfica se apresenta como anterior à linguagem escrita. Segundo Matias, os mapas são uma forma de comunicação: “podemos dizer que o uso de mapas para transmitir conhecimentos sobre o mundo não é uma prerrogativa da sociedade moderna, ao contrário, pode ser encarada como um dos meios mais tradicionais de comunicação inter-humana.” (Matias, 1996, p. 32).

Um dos mapas mais antigos e autênticos, que se conhece, tem cerca de 5.000 anos de idade, estando representado em uma tabuinha cerâmica. Este mapa representa uma frente rochosa, massa de água e área da Mesopotâmia. Por muito pouco exato que esteja, este mapa integra a noção de distância, como noção regional. É uma representação simbólica, e não literal. O mapa mais antigo é o Mapa de *Ga-Sur*, concebido numa placa de argila original (2.500 a.C., sem título e sem escala).

Abordar Cartografia não é somente uma abordagem aos mapas, mas sim da ciência que se apresenta numa linguagem entre o cartógrafo e o utilizador, entre os dados e o mapa. A cartografia apresenta-se como a ciência que estuda os mapas e afeta todos os aspetos da nossa vida como história, economia, política, sociologia, geologia, botânica, biologia e outros campos científicos.

O que é cartografia? A cartografia é a transformação do espaço físico representado num suporte em desenho, que comunica ao leitor essas representações gráficas, que descrevemos como mapa. Portanto, a cartografia passa pelo estudo dos mapas (linguagem, legendas, numeração e grafismo), que servem para comunicar a representação exata do espaço. Para Robinson, Sale e outros “*la cartografia incluye cualquier actividad en la que la representacion y utilizacion de mapas tenga un interes básico*” (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke, 1987, p. 3). Hoje, entende-se a cartografia como a ciência que estuda a superfície da terra por meio de mapas, que representam, com maior exatidão possível, uma dimensão territorial real.

A palavra ‘cartografia’ tem origem na língua portuguesa, em 1839. A primeira vez que foi utilizado este termo foi pelo Visconde de Santarém, Manuel Francisco de Barros e Sousa, nesse mesmo ano.

A Cartografia não passa pela informação simples de ‘ler’, mas pela ‘utilização’, isto é, explorar, manipular e integrar com outras informações. Como definiu a Associação Internacional de Cartografia, em 2003, por Dias (2007), a cartografia é a “ciência que trata da criação e manipulação de representações do espaço geográfico. Visuais ou virtuais, para permitir a exploração, análise, compreensão e comunicação de informação acerca do espaço” (Associação Internacional de Cartografia, 2003).

Um mapa é uma representação gráfica, que facilita a compreensão espacial de objetos, conceitos, condições, processos e factos do mundo humano. Tem, portanto, duas técnicas, que são uma extensão de corpo e dos sentidos.

A cartografia contém cinco funções (Rimbert, 1995):

- Função de Localização - Este foco pretende criar um modelo cartográfico métrico e de análise. São estes cálculos que representam o espaço com escalas. O foco geométrico contém tarefas como medir distâncias, posições, direções e superfícies de volume. É importante referir que é o processo de exatidão de reconhecimento de dados, manipulação e representação dos mesmos. Assim, representa acidentes de relevo, hidrografia, fronteiras, vias de transporte e de comunicação. Este foco da cartografia também representa temas sociais e políticos, como a população.
- Função de simulação - A cartografia é um processo relacionado com o reconhecimento de dados, desenho de mapas, produção e reprodução. A tecnologia traz inovação e exatidão nas técnicas para preparação de um mapa. A inovação traz rapidez de produção para produção. São tecnologias eletrónicas que revolucionam, ajudando no tratamento de dados, estética dos desenhos dos mapas, exatidão e efetividade.
- Foco documental - Este foco liga a várias ciências como geodésia, prospeção, perceção remota e fotogrametria. Apresenta o desenho do mapa como foco central e como atividade intrínseca. Assim, a tarefa de um cartógrafo passa por representar a informação com símbolos gerais.
- Função de análise espacial - É a representação do mapa na qualidade visual (cor, equilíbrio, contraste, desenho, linha, forma, seleção, exagero e entre outras capacidades visuais) com a função da percepção.

- Função comunicativa - Este foco tem de fazer com que mapa comunique, por exemplo gráficos. A comunicação é um processo entre linguagem natural e matemática. Por isso, essa informação recebe um tratamento para comunicar com o utilizador. Este foco aparece nos mapas temáticos, pois estes indicam dados mais precisos sobre a informação do que sobre a cartografia. Os dados são tratados e generalizados em processo abstrato de selecção, classificação, simplificação e simbolismo.

Os materiais cartográficos são uma representação da terra e do corpo celestial em qualquer escala (dimensional ou tridimensional, atlas, globos, cartas de navegação e aeronáuticas, fotografias aéreas, perfis, secções, cartogramas, entre outras).

A cartografia aparece como uma forma de arte na adaptação dos símbolos, cores, na sua interpretação e no grafismo de representação. O contexto aparece com maior pormenor nos antigos mapas, pois os mapas mais recentes são menos decorados, uma vez que se pretende que sejam mais informativos, do que as preocupações como expressão de forma de arte. Segundo Harley, Woodward e Lewis a cartografia apresenta quatro ligações distintas na forma de arte (Harley, Woodward e Lewis 1987). Os cartógrafos usam duas soluções de legendas de símbolos pré-formatados ou literacia da informação.

A ciência e a cartografia ligam-se às ferramentas analíticas das ciências físicas e sociais para criar valores e códigos de símbolos, que ajudam à compreensão de valores e relações geográficas (MacEachren, 1995). Assim, criou-se um sistema de percepção cognitiva numa abordagem eficiente quanto a legibilidade, eficiência e precisão.

Em suma, a cartografia trabalha, segundo Robinson, Sale e outros, com “coleção e seleção de dados para elaboração de mapas; manipulação e generalização de dados, para desenho e realização de mapas; leitura e observação de mapas e resposta a interpretação de dados” (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke, 1987, p. 17).

A cartografia não é só o processo de representação de espaço, mas também um processo informativo de dados. Os focos apresentam como objetivos e base para representação de um mapa. Um mapa sem o desenho, sem a tecnologia, sem a legenda e sem a noção de escala não funciona como mapa. Estes processos interligam-se a outros para tornarem o mapa válido, pois a cartografia moderna contém muitos dos

fundamentos teóricos e práticos aplicados actualmente aos sistemas de informação geográfica.

3.2 História da cartografia

A história da cartografia vai reconhecendo na cultura material os diversos suportes (placas de argila, fibras vegetais, conchas – ou transformados – pergaminhos, papiros, etc.) para registar o espaço geográfico. Portanto, os mapas eram

mapas únicos, tais como exemplares de portulanos, mapas impressos e depois coloridos manualmente, a descrição ou a toponímia que passam a acompanhar os signos gráficos, de maior ou menor precisão, recolocam a humanidade perante outra maneira de pensar o mundo. (Girardi, 2007, p. 52)

A história da cartografia apresenta-se como um conjunto de ciclos, revolução e de evolução, pois é uma forma de mudar o mundo na exploração do nosso planeta terra. Como referem Robinson, Morrison et al., “We might call this the ladder concept of cartographic. When discontinues or gaps occur in the sequence, they are commonly referred to as missing links” (1977, p. 21).

O mapa tem várias formas de construção para chegar ao pré-estabelecimento da representação contemporânea. Os exemplos dessas sociedades são habitantes primitivos das Ilhas Marshall, que usavam os mapas para navegação; os Astecas usavam os mapas para representar acontecimento histórico; os egípcios usavam os mapas para demarcação e recolha de impostos.

Os mapas são evidências de existência territorial e de exploração. A cartografia desenvolveu a arte de navegação, tendo em conta que os objetos que ajudam a navegação foram desenvolvidos ao longo do tempo, tendo como objetivo a precisão e, muitas vezes, uma pretensão política económica e de preservação do poder, como Harley refere, “*to search for the social forces that have structured cartography and to locate the presence of power – and its effects – in all map knowledge*” (Harley, 1989).

Isto demonstra a importância do poder e o conhecimento territorial num poder centralizado e orientado em que baseia a construção social. Os mapas são vistos como construção social, com texto formatado, sinais e representações do espaço com domínio das técnicas extrínsecas e intrínsecas. É, portanto, um discurso com um conjunto de regras que se englobam uma espécie de poder. Girardi considera que Harley entende

poder externo como “o poder exercido por alguém sobre o mapeamento; não é o poder intrínseco ao mapa e ao mapeador, mas sim o poder que é fruto da demanda do contratante para quem o mapa é elaborado” (Girardi, 2011, p. 6).

Os mapas são documentos que evidenciam uma construção de sistema de terrenos, mudanças urbanas e alterações territoriais. Como Blakemore e Harley afirmam, os mapas ajudam na pesquisa de âmbito histórico relativamente a alterações de nomes de localizações simples, caminhos, estradas, embarcações ou edifícios) (Blakemore e Harley, 1980).

Todavia, os mapas têm de ser criticados com base na sua construção, pois podem ser mapas de carácter discursivo, retórico e subjetivo porque quem cria o mapa tem visão diferente de quem o vai receber. Pois, como Girardi refere, “a abordagem crítica do mapa propõe que não é verdadeira a suposta ligação direta e indissociável do mapa com o positivismo, de forma que o mapa não é sua elaboração exclusiva.” (Girardi, 2011, p. 6). Segundo Monmonier, os mapas não são diferentes de textos quanto à forma de manipulação, pois são um trabalho de manipulação que indica um discurso cartográfico, que seleciona e representa a informação em legenda (Monmonier, 1982, p. 99).

Os mapas compreendem o desenvolvimento humano tecnológico e cultural. Existem várias fases dentro da cartografia, pois estamos adequa-se aos princípios da mecânica, óticos, químicos, metalúrgicos, e de eletromagnetismo na aplicação dos mapas (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke 1987). É necessário entender a engenharia para compreender o avanço de ferramentas e conhecimento. Este avanço tecnológico provocou rapidez, exatidão, sensibilidade, precisão e durabilidade na produção dos mapas. A cartografia só sai a ganhar com ferramentas, máquinas e matérias. Assim aparecem duas medidas: a magnitude das mudanças das tecnologias e a aceleração de processos (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke, 1987, p. 28).

A cartografia é dividida entre tradicional e moderna. Segundo Matias, a cartografia tradicional é “caracterizada pela ênfase no processo de produção cartográfica, onde predomina a preocupação com a realização (Matias, 1996, p. 45). Enquanto a moderna liga as tecnologias, precisão e a técnica em que a preocupação é o utilizador e o meio de comunicação visual.

Como é definida pelo ICA, a Cartografia é uma

disciplina que envolve a arte, a ciência e a tecnologia de construção e uso de mapas, favorece a criação e manipulação de representações geoespaciais visuais ou virtuais, permite a exploração, análise, compreensão e comunicação de informações sobre aquele recorte espacial. Por sua vez, mapa é definido como uma representação simbolizada da realidade geográfica, representando feições ou características selecionadas, resultante do esforço criativo da execução de escolhas de seu autor, tendo sido concebido para uso quando as relações espaciais são de relevância primordial. (ICA, 2003)

Podemos referir processos tecnológicos para chegar à atualidade:

- Manual;
- Magnético;
- Mecânico;
- Ótico;
- Fotoquímico;
- Eletrônico;
- Digital.

A tecnologia manual foi a utilizada durante mais tempo. O suporte apresentado, possivelmente, será uma rocha, madeira, peles de animal ou areia. Os primeiros mapas apareciam mais figurativos do que literais. Não é com surpresa que a escolha comum era mais espaço físico do que as representações. O problema desta medida seria a velocidade, a flexibilidade e a técnica, pois é feita por humanos. Segundo Alexandre, “contempla as simples ferramentas e processos manuais da produção cartográfica, que vão desde pincéis, penas e canetas em suporte de pergaminho de seda, madeira e até argila” (Alexandre, 2011, p. 5).

O processo magnético começa com invenção da bússola magnética, no século XII, que contém uma agulha a flutuar, livre do magnetismo, a linha do campo magnético, que fazia calcular as linhas.

As tecnologias mecânicas ajudaram a difusão e a de facilidade acesso ao nível da impressão. Aumentavam a velocidade, eficácia e redução dos custos dos mapas. Isto fez com que os mapas fossem mais acessíveis, pois eram de mais fácil reprodução. Também se desenvolveram lentes telescópicas, que serviam como mecanismo de projeção que melhoravam a precisão. Isto ajudou à produção de cartas de navegação exatas, em que se desenvolveram certas características, como linhas direcionais, retas, intercessões, rosas de ventos e rosas de navegação.

A tecnologia óptica permite o desenvolvimento de instrumentos e lentes mais eficientes do que olho humano. Avançou na tecnologia da projeção da luz que facilitou o trabalho do cartógrafo na precisão. O CD-ROM pode ser incluído neste aspeto por ser um objeto de *hardware* de leitura ótica de informação.

A tecnologia fotoquímica desenvolveu-se com a litografia e a fotografia. A litografia é a impressão química, produto de cópias sobre uma superfície plana. A fotografia é a perceção remota sensível do meio que dá pormenores sobre um novo tipo de mapa. A fotografia proporciona imagens aéreas, que dão novas perspetivas quanto à estrutura do mapa, mas só é conseguida com um laboratório, uma fonte de luz e um controlo a exposição.

A tecnologia fotoquímica ainda proporciona novas técnicas de compilação, produção e reprodução inspiradas, em parte, nas características mecânicas e manuais. Estas tecnologias estão todas as fases da construção de um mapa.

Durante a Revolução Industrial, assistiu-se a uma crescente procura e avaliação da mobilidade dos homens, das mercadorias, dos capitais, das informações, etc. No século XIX, ocorreu o desenvolvimento da litografia de produção em série e a baixo custo, a invenção da fotografia, impressão a cor, técnicas estatísticas, expansão dos transportes e estabelecimentos, sociedades científicas profissionais.

No século XX, foi a época de produção de cartografia. É nesta época que surge a noção dos problemas de espaço da contaminação do ambiente. A tecnologia eletrónica proporcionou a maior mudança de paradigma na cartografia, com a criação de mapas e leituras de vários formatos de mapas. Nesta centúria, desenvolveram-se a vários tipos de mapas e de formas de salvaguarda. Estes elementos incluem atlas eletrónicos, que se distribuem na Internet ou se guardam em formatos ópticos/nuvens digitais.

A tecnologia eletrónica propõe atualmente mapas multimédia. Estes mapas são mais fáceis de produzir, pois os dados são colocados num *software* e a sua representação existe através de um clique, com noção de interatividade, facilidade de procura, exploração de dados e navegação. Estas tecnologias são flexíveis e têm uma capacidade de extensão do campo. De acordo com Alexandre, “A cartografia gráfica deixou de ser o único produto e passou a ser possível todo um processo cartográfico que lhe está associado.” (Alexandre, 2011, p. 6).

A cartografia é mais tecnológica, pois adaptou-se às variedades mecânica, eletrônica e fotoquímica. A cartografia é, assim, uma forma híbrida de ciência que inclui as ideias manuais com eletrônica.

A existência de uma imagem analógica, caracterizada por sistemas binários de representação, mudou a cartografia em termos de coleção, compilação, produção e reprodução, integrando-se no seu léxico e nas suas técnicas para se tornar tudo eletrônico. Assim, como Ronbisson e Morrison referem, “*Already this has led to the creation of photo image maps based on digital data sensed from non visible parts of the electromagnetic spectrum and displayed as dynamic vídeo images*” (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke, 1987, p.34). Assim, podemos afirmar que a tecnologia eletrônica trabalhava de forma híbrida com outros paradigmas cartográficos.

No final da década de 60 e no início da década de 70 do século XX, adoptou-se o apoio matemático, estatístico e informático. É uma mudança de paradigma, pois passámos de produção manual para uma produção digital. Isto fez com que a cartografia beneficiasse dos avanços tecnológicos por causa da diminuição do custo de computadores, dos seus programas e da conexão com a Internet. Criaram-se bases cartográficas e dados estatísticos no meio digital, e os mapas difundiram-se com velocidade e amplitude. A cartografia ficou mais acessível por utilização híbrida de várias ciências (Monmomier, 2004).

A tecnologia digital consegue ler grandes quantidades de dados e processar essa informação por meio de *software*, criando pacotes de visualização do mapa e manipular a informação. Por isso, a tecnologia torna o processo de reconhecer, processar, armazenar e recuperar os dados convertidos mais eficazes e eficiente. Os modelos de cartografia têm sido mudados pela evolução da tecnologia. Aqui se inclui a leitura assistida por computador, que engloba o *hardware*, as instruções de *software* e dados (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke, 1987, p. 34).

O equipamento básico apresentado para o método calcular os mapas atualmente são:

- Agulhas Náuticas;
- Espelho Azimutal;
- Odómetros e Velocímetros;
- Estadiómetros;

- Telémetro;
- Prumo de mão;
- Máquina de sondar;
- Ecobatímetro;
- Réguas paralelas;
- Lupa;
- Compassos;
- Estaciógrafo;
- GPS.

Graças a estes processos, hipertexto, multimédia e gráficos narrativos, o impacto tecnológico fez com que o processo ficasse mais rápido e permitisse mais trocas de informe, navegação e ação a menor custo. Para isto, foi necessária uma integração tecnológica do computador e *software* para a realização de mapas. São inseridos os dados digitais e são lidos para desencadear um mapa digital (Peterson, 1997).

Atualmente, existem diversas técnicas e instrumentos que permitem fazer os diferentes métodos de levantamento de dados: (GPS - *Global Positioning System*) e de digitalização de Cartografia Antiga, via satélite, fotografia aérea de grande definição).

O GPS foi criado por um trabalho mútuo entre a Marinha e a Força Aérea dos Estados Unidos, em 1973, para desenvolver um novo sistema de localização por satélite. Em 1995, foi lançado o primeiro satélite para o efeito, isto para substituir um velho sistema chamado NNSS. Elias indica que funciona da forma seguinte: para “o GPS estar completamente operacional, é necessário formar uma constelação de 24 satélites, embora mais estejam em órbita para o serviço poder estar continuamente disponível. Os satélites orbitam a Terra em órbitas circulares a uma altitude de 20.200 km com uma inclinação de 55” (Elias, 2010, p.16). Estes fazem uma volta completa à Terra em 24 horas, e têm um período de órbita de 12 horas.

O GLONASS é um sistema de navegação russo. Foi desenvolvido por questões militares. O sistema foi desenvolvido em 1976 pela União Soviética. O primeiro satélite foi lançado em 1972. Houve uma redução do investimento com a queda da União Soviética até ao século XXI. No século XXI, continua o projeto com uma segunda geração, mais precisamente em 2003, o GLONASS-M. O GLONASS-M tornou totalmente operacional em 2011 (Vaz, Pissardi, Junior, 2013). A terceira geração, o

GLONASS-K, iniciado em 2011 e pensa-se ser terminado em 2021. O GLONASS tem três funções. Estas três funções são espacial, utilizador e controle da órbita terrestre. Este sistema necessita quatro satélites para indicar a referência da localização, três são para indicar o espaço e um para o tempo (Vaz, Pissardi, Junior, 2013). O Galileo é o sistema de navegação da União Europeia, sendo que o primeiro satélite foi lançado em 2005 e o primeiro sinal em 2006, pelo satélite GIOVE-A. Este sistema é interoperável com os sistemas operacionais, ampliando a cobertura dos satélites. Em 2020, estará totalmente operacional e contará com 30 satélites distribuídos por três planos orbitais num espaço de 23.222 quilómetros altitude. Este tem dois sistemas de controlo na Alemanha e em Itália (ESA, 2010).

O sistema QZSS é o sistema posicionamento global japonês, sendo responsável pela zona do globo da asia-oceania (Quasi-Zenith Satellite Orbit, 2018). O projeto foi autorizado em 2002 e o primeiro satélite foi lançado em 2010 expandindo-se até 2018 para quatro satélites (GPS World, 2018).

De um modo geral, estes métodos tornaram o acesso aos mapas mais acessível, pois é possível aceder em qualquer lado do globo às informações georreferenciadas. Menciona-se um processo de democratização da cartográfica (Monmonier, 2004). Porém, a informação cartográfica pode vir a sofrer com a desinformação expedida pelos desenvolvedores de *software*, que não conheçam os critérios e os elementos pré-estabelecidos.

Dentro da tecnologia eletrónica, pode dividir-se por três fases (Robinson, Sale, Morrison, Muehrcke, 1987):

- Digital mecânica;
- Digital fotoquímica;
- Digital.

Em suma, segundo Giraldi,

na abordagem da história da cartografia pautada na evolução das técnicas e das tecnologias de elaboração de mapas, encontramos as representações cartográficas em adesão à sucessão de meios técnicos: são produtos técnicos em sua forma; são informação territorial em seu conteúdo. (2007, p. 48)

Foi sempre uma evolução na representação, na ciência e nas ligações com as várias temáticas com conceito científico ou económico. Pois o mapa é um meio de comunicação que se discute na sua função.

3.3 Tecnologia digital

A comunicação dos mapas e da informação mudou radicalmente. A partir dos meados dos anos 80 do século XX, introduziram-se novas interfaces de leitura computacional e leitura por *hardware* (CD-ROM, DVD) e uma segunda vaga de acesso aos mapas (Internet) (Peterson, 2003, p. 63).

A cartografia em formato digital é a melhor forma de representar o Atlas do mundo, pois é possível chegar a qualquer lado com a representação credível dos mapas e da informação.

É a interatividade entre utilizador, pesquisa e mapa que faz o trabalho referente à forma da recuperação da informação. Segundo Elias, ao referir as vantagens do modelo multimédia como forma de acessibilidade e gravação de informação em vários suportes,

a digitalização tem dado um importante contributo na cartografia marítima e actualmente representa um importante auxílio nas pontes das embarcações. As cartas marítimas digitais disponibilizam toda a informação contida numa carta marítima de papel convencional e encontram-se guardadas em formato digital, num CD-ROM, num disco rígido, numa flash drive, etc. (Elias, 2010, p. 21-22).

Segundo Peterson e Cartwright, a cartografia desenvolveu-se em duas direcções: o refinamento da representação natural dos pontos e a representação fenómeno múltiplo (2007). A cartografia será mais orientada pela parte humana da representação digital. Pois a alternativa ao mapa físico é o digital. Os mapas digitais não são assim tão diferentes dos mapas físicos, quando impressos, mas são, porém, uma ferramenta eficaz, que demonstra o espaço como um mapa físico.

É a multimédia que permite expandir a informação disponível. Para isso, a interface e as ferramentas deverão ser fáceis de trabalhar. São os utilizadores quem têm mais ação sobre a cartografia, pois estes usam a localização, dando elementos sobre o local. Tal pode vir a ser um problema, pois o utilizador não tem conhecimentos cartográficos. Mas a tecnologia conseguiu tornar os mapas acessíveis a todos, sem recurso ao suporte físico.

Os mapas sofreram uma desmaterialização em que várias pessoas podem trabalhar e construir uma temática própria e as ferramentas já aprendidas nos mapas físicos na transformação dos digitais. Para Meneguette, “tanto os cartógrafos profissionais quanto os amadores podem facilmente usar ou combinar serviços de mapeamento online gratuitos e aceder mapas de base online de alta qualidade (mapas rodoviários, mapas topográficos e mesmo fotos aéreas).” (2012, p. 22).

A elaboração do mapa é igual para os processos digitais ou em papel. A forma de fazer mapas está totalmente dependente das ferramentas. Ela é acedida de várias formas como telefones, computadores, *emails*, em suma, em plataformas interativas. Assim, como reparam Cartwright e Peterson, “*Maps can also adapt these other devices to enhance the communication of spatial information*” (Peterson, Cartwright, 2007, p. 5).

A Internet desenvolveu uma forma nova de visualização com base no hipertexto e ligações a uma rede. Isto influenciou os mapas como os conhecemos, pois, adaptou a este conceito a cartografia em dois processos. Estes processos passam pela distribuição dos mapas via internet e na interação dos utilizados nos mapas. Existem 4 mil milhões de pessoas com acesso à Internet (Kemp, 2018). A Cartografia encontrada na Internet é potencializada pela quantidade de utilizadores que a utilizam para as suas tarefas diárias, pela acessibilidade e pela facilidade de informação.

Segundo Tsou (2011), a tecnologia da criação de mapas teve cinco fases (Meneguette, 2012, p. 18-19):

- Primeira fase: baseada em HTML e CGI;
- Segunda fase: baseada em *applets* e ferramentas da *Web* orientadas;
- Terceira fase: incluiu *mashups*, AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*), aplicações de mapeamento habilitadas por API (*Application Programming Interface*);
- Quarta fase: A invenção do *Google Earth* (e outros globos digitais tais como *World Wind* da NASA e *Virtual Earth* da Microsoft), os quais criaram um ambiente virtual para utilização dos usuários;
- Quinta fase: construída sobre computação em nuvem, RIA (*Rich Internet Applications*) e mapeamento colaborativo (*crowdsourcing*).

3.4 Carta náutica

Dentro da cartografia, existem vários tipos de cartas, sendo uma delas as cartas náuticas. Não se sabe ao certo quando foram introduzidas, mas não são tão antigas como o transporte por mar. Existem gravuras fenícias a representar este tipo de navegação. É o sobrevivente mais antigo, como carta de navegação, a *Carta Pisana* da cidade de Pisa de 1275. (Diffie, Winius, 1977, p. 129).

A navegação no mar era feita à vista da costa e, quando tentavam arriscar a afastar-se, usávamos pontos cardiais (a posição do Sol) e as estrelas. Para este efeito criaram os portulanos (Martins, 2005).

Entre os séculos XIII e XIV, foram introduzidos nos portulanos os rumos geográficos, os rumos magnéticos, as latitudes, as longitudes, a distância, sendo necessária a ajuda de um piloto e também de cálculos matemáticos.

No século XV, foi necessário aperfeiçoar a cartografia, no âmbito da exploração do Atlântico, tendo para tal havido progressos no âmbito da navegação astronómica e das escalas de latitude. Tal originou a carta quadrada, que representa os meridianos e os paralelos em sistemas de retas paralelas (Martins, 2005). Se o progresso passava por representar a latitude e a longitude nas cartas náuticas, surgiu o problema da representação, ligada à questão da projeção. A terra é um geodo e não uma esfera perfeita, tendo-se encontrado a distinção entre a linha de rumo (loxodromia) e a ortodromia (Martins, 2005).

É o caso das cartas náuticas, que incluem um mapa de navegação, que deverá ser eficaz, eficiente e seguro. Este é um elemento necessário para o planeamento de uma viagem. No século XV, para calcular a distância dos astros, usavam-se instrumentos como o quadrante, o astrolábio náutico e a balestilha, que facilitava o cálculo (Martins, 2005).

Uma carta náutica contém uma batimetria, linha de costa e informação topográfica; perigos de navegação (baixos, obstáculos entre outros; as ajudas à navegação (faróis, bóias, corredores de tráfico marítimo, objetos conspícuos, etc..) e a informação de carácter político ou administrativo relevante para condução da navegação (limites de águas territoriais e de zona económica exclusiva, zonas de pesca, normas locais de navegação e outras) (Gaspar, 2005, p. 232).

As cartas náuticas, segundo Gaspar, apresentam informação relativa ao ambiente em que se navega, aos perigos e às ajudas na navegação e constitui o suporte de trabalho gráfico de planeamento, execução e registo (Gaspar, 2005, p. 231-232).

Os vários tipos de navegação existente numa carta náutica são (Gaspar, 2005, p. 233):

- Navegação oceânica;
- Navegação costeira;
- Navegação em águas restritas.

A navegação oceânica é a navegação de maior distância da costa e onde os perigos são maiores. É necessário sistema de radio-posicionamento, GPS e navegação por astros. Requer um planeamento, pois sem a costa à vista é necessário ter cuidado redobrado. Utilizam-se, portanto, registos de posição constituídos por simples redes de meridianos e registos de posições presentes.

A navegação costeira é navegação com terra à vista. Esta fase chama-se aterragem, que estabelece a transição entre navegação oceânica e costeira. Aqui, as cartas náuticas ganham protagonismo, pois necessitam de identificar tudo aquilo que se vê com maior exatidão possível, portanto os métodos visuais são essenciais, uma vez que determinam o posicionamento e por linhas.

A navegação de águas restritas é navegação ainda mais delicada, pois requer mais manobras para navegar, que a existência de outros navios torna mais difícil. Nestas zonas não é possível garantir requisitos de eficácia e segurança através de métodos de posicionamento. A única forma de garantir a navegação é com a fase de planeamento.

O objetivo principal de uma carta náutica é garantir a segurança e eficiência da navegação marítima (Yan, Guilbert, Saux, 2017). As cartas náuticas são uma representação esquemática das características submarinas adquiridas por sonar e métodos de profundidade, para permitir uma navegação e uma representação topográfica. Esta representação vai apresentar-se de forma computacional.

3.5 Material e elementos usados pelos mapas

O mapa tem de comunicar com o utilizador, tendo de encontrar uma linguagem fácil de se compreender e alimentar a parte cognitiva. Deve-se encontrar a cor, a simbologia, a estrutura e a tipografia para o leitor conseguir compreender. Rodrigues nota que

Robbinson (1986) dá, então, importância repartida à técnica usada na criação do mapa, assim como à forma de como é usada essa mesma técnica, para que a quantidade de arte imposta num mapa não seja apenas uma questão de semântica, mas sim uma questão de lógica, como se ambas funcionassem em conjunto. Na realidade, é ilógico pensar de outra forma, visto que uma peça cartográfica não faz sentido sem uma representação gráfica. Contudo, confirma a dificuldade em criar o melhor ambiente visual para a informação (citado por Rodrigues, 2013, p. 22).

Existem três tipos de abordagens cartográficas:

- Semiologia gráfica;
- Visualização cartográfica;
- Modelação gráfica.

A semiologia gráfica é apresentada por Jacques Bertin, no seu livro (*Semiologia gráfica*), editado em 1967, mais pela parte gráfica, numa possível normalização com três elaborações básicas: as redes, os diagramas e os mapas. É uma pretensão de comunicação de signos, que sejam fáceis de entender a quem observa o mapa, criando um discurso fácil. Esta teoria é apresentada por Ferdinand Saussure, que define a sua teoria como “a ciência que estuda a vida dos signos no seio da vida social” (Matias, 1996, p. 58). Estes símbolos podem ser divididos entre significante (expressão ou material) e significado (conceito).

A visualização cartográfica é o resultado da evolução tecnológica na construção digital de mapas da Teoria da Modelação e da Teoria da Informação. Os primeiros trabalhos deste conceito são desenvolvidos nos anos 70 do século XX, por Board, Kolacny, Ratajsky, Robinson, Petchnik, e Morrison, como visto em Archela (2002, p.162). Estes exploram informações através da visualização, criando um mapeamento. A visualização tornou-se instrumento de pesquisa para novas descobertas, padrões, formas, relações e dissimetrias de espaço.

A modelização gráfica tem como autor Brunet (2001), que tem o foco na representação de espaço, pois é uma análise representativa do espaço em modelo

bidimensional. Segundo Girardi, consiste em “analisar os sistemas de forças resultantes da interação entre os diferentes atores na produção do espaço geográfico” (Girardi, 2011, p. 11), produzindo figuras geográficas. Estes estudos foram realizados por geógrafos franceses no âmbito regional francês nos trabalhos do GIP (*Groupement d'intérêt Public*).

A função do mapa passa por representar o espaço físico em suporte, mas os mapas não são todos iguais. Os mapas existem com vários tamanhos e usam vários recursos, eletrônicos ou óticos, para os compreender. No entanto, são as relações estruturais que fazem os mapas funcionar.

A cartografia abraça várias técnicas para colocar o espaço sobre o mapa, de forma que se torne observável, pois os mapas só funcionam se forem reduzidos quanto ao espaço, como forma fácil de obter informação para navegação. Nas cartas náuticas encontra-se a informação oceanográfica, meteorológica, geológica, geofísica e normas internacionais de navegação.

Os mapas têm uma enorme variedade cartográfica (mapas de solos, mapas geológicos, mapas de transporte, mapas de população, mapas de clima, mapas económicos, mapas estatísticos, entre outros) ou mesmo em vários formatos permanentes ou virtuais (papel, ecrã computador, guardado em disco ou acessível em rede). Todavia, constituem um tema com processo descritivo do espaço com funcionalidades que podem passar pelo dinamismo, interatividade ou com som (caso do GPS).

Os mapas são instrumentos cuidadosos, que implicam desenhar para registar, cálculos, exposição e análise. Devem facilitar a visão do seu utilizador, pois contêm elementos próprios e formatos próprios, com inúmeras folhas dentro de uma colecção. Porém, podem ser tangíveis ou intangíveis sobre a forma. Todos têm o mesmo objetivo, ou seja, melhorar o conhecimento geográfico.

Os mapas são funcionais, podendo ser dinâmicos, interativos, ter *links* associados ou sonoros. São vistos como uma necessidade de simplificar a realidade da informação, a utilização de uma generalização cartográfica de forma a que fique clara ao olho humano, e que seja mais fácil proporcionar a mensagem. Pode, no entanto, ter como consequência, a sobreposição de informações existentes no mapa.

O rápido crescimento da população mundial e a complexidade social aumentaram a necessidade de realizar estudos do ambiente físico e social. Neste âmbito, um mapa atinge a ideia de construção de uma casa, até utilização do solo, características geográficas da população, climatologia e economia, entre outras.

Existem vários tipos de mapas (Dias, 2007):

- Cartografia topográfica: São mapas cuja finalidade reflete a associação de espaço e dos fenómenos da localização. Este representa elementos como estradas, fronteiras, assentamentos humanos, cursos de água, elevações, perfis de costa e massas de água. Utilizam escalas entre 1:10000 e 1:50000;
- Mapas temáticos: Estes mapas representam posições de variedade distinta, são variações especiais. O objetivo deste mapa é decidir a estrutura de distribuição, decisão e o carácter de interação entre partes. São mapas de pequena escala, de áreas consideráveis de análise. Nestes mapas, a exatidão não é essencial, mas sim a veracidade da representação, pois o objetivo é mostrar dados qualitativos e quantitativos. São mapas que funcionam mais sobre fenómenos, como solos, geologia das rochas, densidade população;
- Cartografia Hidrográfica- São cartas necessariamente desenhadas para área náutica e aeronáutica. Os mapas náuticos requerem um trabalho de observação, como as trajetórias. Porém deve usar os mapas gerais, como as cartas. As cartas náuticas são cartas de navegação com radar, sinalização da costa, mapa de costa para navegação e a carta de portos. Os dados devem estar precisos como a costa, sondas, faróis, bóias e rede rádio. Existem diferenças entre a Cartografia Hidrográfica, neste caso, sendo a escala usada em cartas náuticas oceânicas inferior a 1:350000; a costeira anda entre 1:350000 e 1:150000, e de águas restritas é maior do que 1:150000.

3.6 Processo de realização cartográfico

O processo cartográfico passa pelas etapas de elaboração e utilização. A informação é transformada, uma vez que a representação do planeta terra sobre o mapa não é mais correta por apresentar uma construção da realidade.

A informação apresenta-se por três pontos. Esta informação deverá ser pontual, linear e zonal. A informação pontual relaciona-se com as coordenadas, a informação linear tem carácter qualitativo e quantitativo e a informação zonal tem com o espaço (Ramos, 2005).

A representação do território significa uma comunicação social e cultural em que significados representam o mundo. Estas representações pretendem comunicar, entre o emissor e o recetor, uma mensagem de uma descrição da realidade. A representação é prática constituída para o conhecimento (Ducan & Ducan, 2004).

3.7 Elaboração

A elaboração contém cinco processos divididos por duas fases: a conceção e a produção. Na conceção, pretende-se recolher dados, seleccionar e classificar, e, por fim, simplificar. Na produção, usa-se simbolismo e a reprodução (Dias, 2007, p. 34).

Os elementos simbólicos usados pela cartografia nos seus mapas são representados pela seguinte lista (Girardi, 2007, p.53):

- Coordenadas Geográfica;
- Territórios representados;
- Escala;
- Título;
- Generalização cartográfica.

Todos os mapas contém elementos que compreendem a realidade das coordenadas geográficas. Segundo Robinson, Sale et al., “Las localizaciones implemente posiciones en un espacio bidimensional, como los puntos representados con las coordenadas x, y. Los atributos de las localizaciones son algun tipo de cualidad o magnitud, como por ejemplo lenguas o temperaturas” (Robinson, Sale, Morrison,

Muehrcke,1987, p. 4-5). Portanto, é o sistema que liga a distância entre dois ou vários pontos.

3.7.1 Coordenadas Geográficas

As coordenadas geográficas foram criadas com base nas linhas imaginárias. A coordenada é obtida por um ponto na Terra pela intersecção de um meridiano e de um paralelo. Existem dois tipos de coordenada: as geográficas e as planas.

As coordenadas geográficas são uma forma de referenciar a posição de um ponto ou objeto no plano, numa superfície em distância. Usa a Latitude e a Longitude como forma de representação. Latitude varia entre 0° e 90° Norte ou Sul, enquanto a longitude varia entre 0° e 180° Este a Oeste.

As coordenadas planas são coordenadas, que têm o objetivo de referenciar pontos sobre um plano. Por isso, existem coordenadas retangulares que são distância entre eixos perpendiculares e coordenadas polares, que se apresentam como referência plana entre distância e ângulo.

3.7.2 Território representado

Um mapa é um arranjo sistemático do plano e do espaço. A Terra, representada sobre suporte plano, contém deformações de que derivam o condicionalismo na sua forma. O território representado é uma construção de uma projeção. Esta contém fórmulas para esse efeito, que definem a escala.

As projeções são representações numa base bidimensional do planeta Terra, que é tridimensional, dado tratar-se de um geoide. O planeta está sempre em mudança, refere Rodrigues:

Mas, esta forma do planeta pode mudar ligeiramente, nomeadamente com o degelo das calotes polares e subida do nível médio das águas do mar, facto de que deixa também a forma irregular do planeta, o que concede uma expressão matemática incompleta. (Rodrigues, 2013, p. 41)

Como a representação do mapa, apresenta-se sobre um suporte plano, as projeções contém deformações nas áreas, nos ângulos, nas distâncias e nas direções. Nenhum mapa consegue exatamente ser igual ao outro, pois a escala varia nessas localizações.

No que diz respeito às perspectivas, os mapas podem ser representados ao centro do planeta terra, perspectiva infinita ou centro da perspectiva à superfície do modelo da terra. Pois o eixo da terra pode ser representado de maneira normal, em que o eixo da superfície coincide com o eixo da terra; projeções transversais em que o eixo da superfície é uma projeção perpendicular da terra; ou uma projeção oblíqua.

O Homem precisava de efetuar a localização no espaço e começou a registrar tudo à sua volta com recurso a expressões gráficas ou estruturas concretas. A afirmação como da cartografia como ciência foi operada entre o fim do século XVIII e início do século XIX. Pois o homem necessita explicar o equilíbrio da terra, ao procurar, por um sistema de medição universal. Por o existente na altura ser regional, ficou definido que a unidade de distância básica seria o metro e ficaria 1:10000000 da distância do arco do equador até ao pólo.

Estas distorções são feitas pela representação da terra, pois pretendem minimizar as deformações pelo formato do mapa, que se apresenta como plano. Como a Terra tem forma de geoide, isto significa que tem uma superfície irregular que não corresponde a uma esfera. Um geoide é uma superfície equipotencial, que varia no campo gravitacional de forma constante, coincidido como a superfície da massa de água. Para se conseguir calcular a superfície da terra, existem estes três métodos:

As superfícies referenciadas nos mapas apresentados são (Dias, 2007, p. 51-52)

- Elipsóide - Este é o método mais usado na cartografia topográfica, segundo Dias, “formado por rotação de uma elipse em torno do seu eixo menor, que se adapta tanto quanto possível ao geoide” (Dias, 2007, p. 51);
- Esfera - É a referência para mapas de pequena escala ou como modelo da terra para cálculo de distâncias;
- Plano - Adotado em áreas reduzidas de cerca de 8 km de raio. Não tem necessidade de projeção cartográfica.

Existem várias formas de construir um mapa (Dias, 2007, p. 55):

- Projeções geométricas: é baseada na projeção da superfície;
- Projeções geométricas modificadas: Parte do conceito de projeção, porém é modificado;

- Projeção convencional: Baseado em critérios matemáticos.

Os tipos de projeção são (Dias, 2007, p. 55-56):

- Projeções azimutais ou planas - o pólo central é nos polos, os meridianos são retilíneos e concorrentes no centro e os paralelos circulares e concêntricos. Pólo é o ponto central;
- Projeções cilíndricas - É possível a projeção cilíndrica, tangente ou secante. Os meridianos e os paralelos são retilíneos e perpendiculares. Os pólos são segmentos de reta com o Equador;
- Projeções cónicas - são representações conceptuais num cone. Meridianos são representados como retilíneos e concorrentes no vértice e os paralelos são circulares concêntricos.

3.7.3 Escala

A escala funciona para o mapa como ferramenta de redução entre distâncias na transformação da superfície esférica. Assim, todos os mapas são abstrações da realidade representada, pois a função do mapa é comunicar informação simplificada e especializada para o utilizador, por intermédio de símbolos universais. A escala passa a ser a unidade comparativa entre o mundo real e o suporte, em o leitor ganha noção da dimensão do território que está a visualizar.

Os tipos de escalas diferem conforme o sistema métrico. De acordo com Rodrigues, “em Portugal e na Europa é convenção utilizar escalas com 1,2,5 e 0, e nos países de língua inglesa, como é utilizado outro sistema de medida, tendo por base o pé (sendo representado sob a forma 9 600, 24 000, 62 500, etc.).” (Rodrigues, 2013, p. 29).

As escalas permitem dar uma noção de distância, de forma segura. O trabalho do cartógrafo é escolher a escala ideal para o tipo de mapa, que pretende fazer.

Existem três tipos de escalas (Dias, 2007, p. 43-44):

- Mapa de escala grande: 1:25000 ou maior;
- Mapa de escala média: Entre 1:50000 ou 1:100000;
- Mapa de escala pequena: 1:250000 ou menor.

As escalas podem também ser divididas da seguinte forma (Dias, 2007, p. 43)

- Escala numérica - É usada sobretudo com números deixando o número um com medida métrica sobre espaço representado. Segundo Dias, “exprime a escala sobre a forma de fração, sendo o numerador a unidade e o denominador o número de vezes que a realidade está reduzida” (Dias, 2007, p.43);
- Escala gráfica - Esta escala é esquematizada, sendo que a sua representação diretamente o espaço relacional e as suas medidas. A Escala gráfica simples é um segmento de reta e uma escala gráfica é composta por talão e escala principal.

3.7.4 Generalização cartográfica

A cartografia é a construção e a codificação de imagens dos humanos que formalizam e articulam, representam e constroem o conhecimento geográfico. A cartografia procura conhecer o seu âmbito, que são os mapas, e como funcionam.

As primeiras preocupações passam pela conceção do território e pelo entendimento do sistema referencial e como o mundo real se representa numa visão humana e cultural. É uma tentativa de procura de uma semiótica representativa em que seja perceptível a visão humana, construindo uma visão estrutural, intelectual e tecnológica para a construção do mesmo (Woodward e Lewis, 1987). Os conteúdos existentes no mapa serão uma construção possível do ponto vista natural do realismo e aparecimento objetivo cultural e social.

O símbolo tem dimensão espacial e de medição. Estes símbolos apresentam-se como símbolos pontuais ou figurativos, que têm noção do tamanho, valor, textura, cor, orientação, forma, elevação, estrutura e intensidade. São variáveis visuais que proporcionam tamanho, intensidade, granulação, cor, orientação e forma. Depende de uma forma de visualização que, por sua vez, dependem da visão e da construção mental. Pretende-se uma simplificação, seleção e adequação da informação ao mapa. São representações espaciais e de atributos simplificados. Estes símbolos são representações de linhas, pontos, cores, tons, desenhos, que funcionam dentro de uma legenda como representação. O seu objetivo passa por reduzir a complexidade do detalhe e uma

captura mais fácil e maior clareza gráfica do mapa. Este processo não poderá conter elementos que originem excessiva densidade gráfica, colisão gráfica de objetos, ilegibilidade de símbolos, dependência de objetos mapeados, incoerências de representação e incoerências na generalização (Dias, 2007). Pois o objetivo, segundo Rodrigues “da generalização é a satisfação de um determinado requerimento de um produto visual, que consiste em três fatores: clareza, escala e audiência.” (Rodrigues, 2013, p. 28).

A informação tem de ser facilitada, pois o leitor necessita que ela se transforme cognitivamente para obter aquilo que pretende, sendo as regras da Cartografia o minimalismo e a substância. A informação deverá ser intuitiva na cartografia tradicional e ter mecanismos separados na cartografia digital. Os processos devem passar pela simplificação, seleção, combinação, sobrevalorização e o deslocamento.

Os mapas são apresentados de forma gráfica, com base na interpretação desses símbolos. Bertin identificou esses símbolos e caracterizou-os em sete elementos (a posição, o valor, o tamanho, a textura, a cor, a forma e a orientação). Existem vários elementos de diferenciação cartográfica como o tamanho, o tom, o valor de cor, a saturação, a orientação, o grão, a organização, a forma *fuziness*, a localização e a transparência (Rodrigues, 2013).

O tamanho do elemento é relevante, quanto à importância hierárquica e a ordenação da informação. Os elementos não podem ser extremamente pequenos ou grandes, para não prejudicarem a leitura.

Quanto às formas, não existe uma regra específica. Existem, porém, atributos que diferenciam as apresentações em mapa. Estas representações temáticas são (Ramos, 2005, p. 27-29):

- Representação em mosaico - É utilizada em fenômenos qualitativos que não se estabelecem segundo limites preestabelecidos;
- Representação coroplética - É uma representação mais larga utilizada em fenômenos discretos;
- Representação por isolinhas - Aplica-se a fenômenos contínuos que ocorrem ao longo do espaço, variando suavemente. Existem dois tipos de representações de isolinhas: isométrica e isopleta. As representações isométricas são resultantes da interpolação de valores com coordenadas

estabelecidas. A representação isoplética é uma representação da continuidade espacial;

- Representação por pontos nominais - É uma variável visual que representa vários temas entre si;
- Representação por pontos - Está relacionada com um valor fixo do fenómeno e um local.
- Representação por figuras proporcionais - É utilizada para fenómenos discretos e valores absolutos;
- Representação por diagramas - Aplica-se a fenómenos discretos de análise;
- Representação de superfície estatística - Podem ser representações tridimensionais ou bidimensionais. São valores obtidos por *software* com uma suave variação de cores.

O que pode diferenciar as cores e as representações são as texturas e as transparências. Quem cria o mapa tem a liberdade para fazer as formas que sejam necessárias e que facilitem a leitura do documento. A textura contém propriedades quanto à forma, que são a orientação, o grão e a organização sobre plano branco ou preto.







A cor é um elemento visual importante e complexo, pois cada cor tem simbolismo. Como Rodrigues apresenta,

por exemplo, nas culturas ocidentais encontramos o preto associado à morte - na Índia encontramos o branco para o mesmo efeito; nos sinais de viação encontramos o azul como obrigatório em Cartografia, que está quase sempre associado a uma massa de água. É difícil de imaginar o mundo sem cor, é o elemento mais importante da imagem, aquele que concede e transmite a mensagem. (Rodrigues, 2013, p. 35).

Segundo Dias, as cores têm o seu simbolismo, apresenta-se na tabela seguinte as representações da mesma (Dias, 2007):

Tabela 5: Características conotativas da cor e uso cartográfico

Cor	Conotação da cor	Utilizaçãocartográfica
	Pureza, limpeza, doença, fé	Informações de fundo, classes de valores fracos
	Alegria, quente, seco, juventude, odio, cobardia e otimismo	Áreas de pouca vegetação ou secas

Cor	Conotação da cor	Utilizaçãocartográfica
	Fogo, Outono, saboroso, abundância, atenção	Complemento do vermelho, relevo e terreno
	Ação, importância, perigo, paixão, poder, raiva, bravura	Áreas quentes e secas, estradas, variações positivas
	Juventude, natureza, paz, imaturidade, inveja, ignorância	Áreas verdes, arborizadas ou baixas
	Frio, serenidade, solidão, formalidade e melancolia	Águas, zonas frias, precipitações intensas, variações negativas
	Quietude, reserva, tristeza	Áreas marginais
	Mistério, força, peso	Edificações, fronteira, toponímia

FONTE: Dias, 2007

O esquema acima apresentado apresenta o simbolismo da cor e como os humanos a entendem. A cor é uma transformação da luz e reflete uma energia própria. A cor é essencialmente branca, que, com alteração do espectro e com os comprimentos de onda cria novas cores. Por isso a cor depende destes três fatores:

- Tonalidade - que tem a ver com o tom;
- *Chroma* - saturação;
- Luz.

3.8 Utilização

Este processo é uma construção mental da realidade por trás da informação, sendo a percepção do utilizador através da visão que capta a leitura. Esta leitura só é conseguida através de aspetos gráficos, individualização da leitura e diferenças entre exames de leitura livre e dirigidos.

Assim, o processo de utilização passa por (Dias, 2007, p. 34):

- Detecção - Início da leitura e da compreensão dos símbolos, que objetivamente pretende orientação correta;
- Discriminação - Verificação diferenças entre símbolos;

- Identificação - Mapa com legenda;
- Interpretação - confronto da informação recolhida sobre suporte com conhecimentos anteriores;
- Verificação - Confronto entre a realidade e os factos apresentados com as medições.

Na fase de utilização, já aparece o mapa como produto final, sendo a forma de representação da reprodução dos dados. Existe uma associação direta entre o papel e o mapa, pois este durante muito tempo foi representado dessa forma. Atualmente, o mapa é acessível por via Internet por mecanismo de satélite chamado GPS, entre outras formas. Porém, como Rodrigues afirma, citando Ishikawa (2008), “o mapa em papel tinha uma maior eficácia pelo facto de, ao usar o GPS, o utilizador apenas olhava para o dispositivo que bloqueava com a informação.” (Rodrigues, 2013).

O mapa digital define-se pela conceção assistida por visualização móvel, ganhando novas capacidades informativas. O próprio mapa é atualizado com informação associada, que o utilizador pretende, sendo assim interativo. As suas vantagens passam pela forma mais acessível de guardar informação e disponibilidade de informação.

3.9 Missões Hidrográficas Portuguesas no século XX

Antes da existência do Instituto Hidrográfico, as missões regularizadas eram feitas de forma de mecenato ou de espírito de aventura.

Nos séculos XIV e XV, pretendeu-se conhecer o Mediterrâneo e, a partir desta centúria, o Atlântico. A náutica e a cartografia chegaram a Portugal pelos Catalães, Genoveses e Árabes. Esta preocupação com a cartografia é considerada por causa da área de inserção do mediterrâneo. Aliás, a inserção da cartografia nacional mostra-se pelo comércio e o olhar internacional, com menor observação para o nosso território.

A cartografia hidrográfica era pretendida pela Academia da Marinha, academia dos guardas marinhos e a Sociedade Real Marinha. A cartografia portuguesa tem inspiração de três escolas (francesa, inglesa e espanhola). Como indica Alegria e Garcia, “basta recordar o auxílio militar e naval inglês durante a Guerra Peninsular, entre 1807 e 1814 e a Guerra Civil, no segundo quartel do século XIX, respetivamente. Os

levantamentos cartográficos eram realizados a bordo de navios estrangeiros e a impressão do mapa era feita em Londres e Paris (Alegria & Garcia, 2002). Todavia, o início da cartografia nacional tem um nome-chave: Marino Miguel Franzini.

Marino Miguel Franzini nasceu em Lisboa em 21 de janeiro de 1779 e faleceu em 29 de novembro de 1861. Franzini também foi conselheiro de D. João VI, grã-cruz e comendador da Ordem de Cristo; brigadeiro da extinta Brigada Real de Marinha; encarregado, e depois director do Arquivo Militar, presidente da Comissão da Estatística e Cadastro do Reino; inspector da Cordoaria Nacional, deputado, par do reino, ministro de Estado, vogal do Supremo Conselho de Justiça Militar, sócio da Academia Real das Ciências de Lisboa entre outras coisas.

Franzini com a carreira na Marinha levantou dados para cartas hidrográficas com relativos avanços. Mesmo com a dissolução do seu posto por Junot, Franzini desenvolveu em 1813 uma carta marítima da costa de Portugal, acompanhada dum roteiro circunstanciado, e em 1815 mandou imprimir umas *Instruções estatísticas*, que em 1814 compilara. Aliás, em 1816 foi o primeiro a fazer previsões meteorológicas em Lisboa. Daí a sua importância no desenvolvimento das cartas marítimas.

A segunda metade do século XIX apresenta Portugal com estabilidade política, o que explica a presença de navios das nações industrializadas, que precisavam de fazer tráfico de mercadorias. Esta razão explica a cartografia para a navegação por cabotagem, como a publicação de roteiros para estrangeiros.

Entre 1860 e 1865, efetuaram-se levantamentos topográficos, que culminaram na *Carta Geográfica de Portugal*, em 1865, 1:500 000 de escala, e na *Carta Geral do Reino*, entre 1853 – 1904, na escala 1:100 000. São estes os trabalhos que permitem o trabalho de análise de potencialidades. Aliás, nos meados do século XIX garantiu-se um desenvolvimento dos serviços públicos, que iriam, por sua vez, desenvolver a Cartografia moderna portuguesa.

As cartas hidrográficas ainda estavam a ser trabalhadas no século XIX, pois a ciência ainda não conseguia dar uma exatidão correcta, como apresenta Alegria e Garcia nas cartas de Franzini, em 1811, sobre Lisboa (Alegria e Garcia, 2002).

Assim, a primeira carta do Porto de Lisboa apresentada teve lugar em 1857, de que se encontra cópia no Instituto Hidrográfico, pois a sua construção apresenta-se entre 1842-1849. Nesta carta, repara-se no cuidado da escala, na fase de construção e o aspeto

gráfico. Elementos a ter em atenção na construção do Museu Virtual do Instituto Hidrográfico.

O segundo, a construção de cartas hidrográficas portuguesas, apresenta-se entre 1911 e 1930. Em 1930, encontra-se já uma rede de cobertura náutica do território continental. A escala usada nestes estudos de navegação foi de 1:150 000.

Pormenor interessante é que não existe uma escala tipo para o território nacional. As escalas variam entre 1:2 000 até 1:50 000. Esta perspetiva nos portos portugueses era definida pelo fluxo marítimo existente. Com esta informação, existe um desequilíbrio entre os portos na quantidade de informação e produção de cartas náuticas, pois sem haver o fluxo, não daria a produção mais frequente de dados náuticos. Portanto, as missões hidrográficas tinham a função de produzir cartas, mas não havia necessidade das mesmas, pois a sua função era, simplesmente comercial.

Um facto interessante é existência, no século XX, nos tempos imediatamente anteriores à Grande Guerra, da produção de cartas portuárias entre 1913-1916, como indica Alegria e Garcia (2002, p. 15).

O Instituto Hidrográfico é a instituição que tem a função de conservar os dados apresentados pelas missões. Aliás, é sua função também criar e realizar as missões hidrográficas das costas. Raramente se encontram edições anteriores a 1913. E as edições existentes estavam muito focalizadas no Porto de Lisboa, da tutela real e do Ministério da Marinha.

As escalas apresentadas indicam que não existe um sistema base. Só em 1960, com a criação do Instituto Hidrográfico, é que o planeamento e indicação base de escala foram desenvolvidos. Este Instituto é responsável pelo levantamento, desenho, gravação, impressão e edição das cartas hidrográficas. As cartas ganharam o foco menos artístico, para um foco mais informativo e de utilidade.

Desde 1857, tenta-se representar o globo terrestre mais perfeito possível para navegação mais segura. Um dos primeiros trabalhos apresentados para essa exatidão foi a carta do porto de Lisboa, mas também para desenvolverem os trabalhos litográficos.

Não se repara, porém, na evolução barométricas, um aspeto essencial na informação perigos para os navios, mas repara-se na preocupação da marcação de baixios e ilhéus das profundidades.

As missões apresentadas ao nível da cartografia em Portugal são:

- Missão Hidrográfica da Costa de Portugal;
- Brigada Hidrográfica independente do continente;
- Missão Hidrográfica do continente e das ilhas adjacentes;
- Brigada Hidrográfica n.º 1 e n.º 2

A Missão Hidrográfica da Costa de Portugal começou com o iate real “Amélia”, para se tornar o iate “5 de Outubro”. As missões como esta e tantas outras têm a função de prestar apoio a atividade oceanográficas. Esta atribuição do navio foi em 1910. Sabe-se que o rei D. Carlos era um apaixonado pela oceanografia. Esta missão foi extinta em 1936, segundo o decreto-lei 26.754, de 8 de julho de 1936. Este decreto-lei refere que

Extingue a Missão Hidrográfica da Costa de Portugal, cria a Missão Hidrográfica das Ilhas Adjacentes e determina que as missões hidrográficas, as brigadas independentes e, de um modo geral, todo o pessoal empregado na hidrografia a cargo do Ministério da Marinha realiza os seus trabalhos na dependência da Direcção de Hidrografia, Navegação e Meteorologia. (Decreto-Lei 26754, de 8 julho de 1936)

A Brigada hidrográfica do continente é a continuação da mesma ideia da missão hidrográfica da Costa de Portugal. Esta foi começada em 1936 e acabada em 1961, passando a sua função à Missão Hidrográfica e Ilhas Adjacentes. A presente como a das ilhas adjacentes ligou-se para criar uma só unidade.

A Missão Hidrográfica do Continente e Ilhas Adjacentes é a continuação das mesmas funções da Missão Hidrográfica da Costa de Portugal. Começa esta missão em 1961 com o primeiro navio Hidrográfico “Carvalho Araújo” e comandada pelo capitão-tenente Luciano Bastos. Esta missão durou até à formação do Instituto Hidrográfico. Passaram por esta missão o navio hidrográfico “Ibo”, Navio Hidrográfico “D. João de Castro”, entre outros. Entre várias missões como a Brigada Hidrográfica independente do continente foram reintroduzidas nesta missão, sendo extinta em 1961. A missão Hidrográfica do Continente e Ilhas adjacente foi extinta, por decreto lei 47686, em 5 de setembro de 1967.

As brigadas hidrográficas n.º 1 e n.º 2 foram formadas em 9 de fevereiro de 1967 e em 11 de outubro de 1976, respetivamente. Estas brigadas funcionavam numa só unidade. Desde 1995, estão sediadas no Seixal e fazem os levantamentos em terra e mar do Instituto Hidrográfico.

As suas funções indicam a aquisição de levantamentos mar e terra. Estas funções incluem a linha de costa, designadamente infra-estruturas construídas pelo homem; indicação de profundidades; morfologia do meio marinho; anotação de marés e correntes e informação de colunas de água.

Outra função das Brigadas Hidrográficas consiste no processamento de informação de dados geoespaciais, que se possam traduzir em produtos como cartas náuticas. Estes princípios pretendem garantir a segurança da navegação, apoiar operações navais, facilitar a administração de zonas costeiras, promover a prevenção do meio marítimo, potenciar os recursos marítimos, potenciar infraestruturas marítimas, indicar as fronteiras marítimas e apoiar estudos científicos.

4. METODOLOGIA

Assentando este trabalho em um projeto, o método proposto para a elaboração do presente trabalho é o de trabalho-projeto. Assim para um museu virtual, o operador entra no processo para desenvolver o projeto. Segundo Rangel e Gonçalves, não é possível garantir uma só linha de trabalho em que o rigor deve ser a ordem e reflexão (Rangel, Gonçalves, 2011, p. 22).

O nosso tema de trabalho tem a utilidade de procurar contribuir para a construção de um museu virtual, através das cartas náuticas existentes na cartoteca do Instituto Hidrográfico. Este trabalho foi proposto pelo orientador em protocolo com a Faculdade de Letras e o Instituto Hidrográfico.

O trabalho seguiu a metodologia de investigação – ação. O investigador tem ação sobre o objeto de estudo. Portanto a investigação – ação é uma representação do objeto de estudo com todas as falhas e vantagens. As suas falhas sejam possível o factor inconstante humano que por si pode ser a vantagem de produção de efeito. Sendo do ponto de vista objetivo, uma tentativa de salvar fenómenos. Como indica Esteves (1999, p. 254) “uma concepção pragmática do conhecimento”.

É necessário indicar um contexto sobre o tema, assim a cartografia portuguesa pode ser definida como um processo ao longo do tempo. As primeiras cartas são cartaportulano do século XIII, relativas ao Mediterrâneo. As escalas, latitudes e a navegação por astros foram desenvolvidas em finais no século XV. A descoberta da loxodromia e a sua representação por uma linha reta e a projeção de Mercator; e o aperfeiçoamento do cronómetro, pelo inglês John Harrison, em finais do século XVIII permitiu a determinação da longitude na representação do mar. Foi Pedro Nunes, matemático, quem descobriu o conceito de loxodromia de inspiração de projeção em Mercator. A representação cartográfica foi importante para o estabelecimento das viagens numa tentativa rigorosa da navegação.

A cartografia portuguesa recebeu influência de várias escolas, principalmente pelo Mestre Jaime de Maiorca, que a pedido de D. Henrique, no século XV para a expansão ultramarina, usada no caso da redescoberta do Arquipélago da Madeira. A importância da cartografia tem uma ligação direta com o comércio.

Determinadamente neste século, o conhecimento de cartas náuticas era ainda escasso e quando se encontra ao nível da carta náutica não sabe o produtor. Sabemos que a cartografia é uma forma de arte, portanto a forma de arte era transmitida entre pais e filhos (família Reinel, a família Homem ou a família Teixeira) (Canas, 2019).

A cartografia pode ser dividida em duas vertentes, prática e decorativa. A prática utilizada em novo dia-a-dia, enquanto a outra é a decorativa como forma preciosa com função de decoração. Aliás, poucos exemplos da cartografia prática chegaram ao tempo de hoje, enquanto a decorativa indicava numa forma bela a fauna e a flora, servindo a representação do exótico sobre a tela do pensamento do homem do renascimento.

A construção das cartas é a construção de cartas portulano, criando uma rede de ligações que funcionava. Os erros eram cada vez maiores porque as viagens eram cada vez maiores, tendo-se tentado resolver os problemas, usando a navegação por astros no século XV, que permitiu saber a latitude com algum rigor. Pois os elementos cartográficos trouxeram maior rigor na navegação. As cartas portuguesas não apresentavam esta escala pelo simples facto de a determinação desta coordenada não ser possível naquele tempo, tendo sido resolvida apenas no século XVIII.

Assim, as formas de pesquisa usadas foram, para além da utilização da biblioteca da Universidade de Lisboa, as ferramentas de pesquisa *Web of Science*, *RCAAP*, *Google Académico*, *B-On* e *Jstor*. As pesquisas nestes repositórios foram feitas em português e inglês, tendo sido selecionados os últimos cinco anos, ou seja, 2015-2019. Usámos sempre os mesmos termos para encontrar diversos resultados, que nos ligassem à unidade metodológica.

A estratégia usada na *Web of science* foi a da pesquisa booleana, com os termos "*cartography + virtual museum*", "*cartography*", "*digital museum*", "*virtual museum*", "*digital archives*" e "*nautical cartography*". Todos os termos pesquisados foram em inglês, porque o repositório tem informação pesquisável em inglês. Usando sempre os termos mais relevantes ou mais citados relacionados com o tema.

Quanto aos resultados, "*cartography + virtual museum*" apresenta 7 resultados, portanto a pesquisa deverá ser mais geral. Tentámos encontrar uma ligação que mostrasse o âmbito de ambos. Foi também usado o termo "*cartography*", tendo-se obtido 7.716 resultados, refinando para área de ciência da informação para um total 44

artigos pesquisáveis entre 2015 e 2019. O termo “*digital museum*” tinha 175 artigos. Porém, reduzindo para os últimos cinco anos, contém 50 artigos, isto é, a partir de 2015. O termo “*virtual museum*” tinha 415 artigos, reduzindo para os últimos cinco anos, desde 2015, reduzindo para área de ciência de informação para 14 artigos. Com o termo “*digital archives*” recuperou-se 615 artigos, definindo-se a pesquisa para os últimos cinco anos, até 2015, tendo esse número diminuído para o termo 63 artigos no âmbito da ciência da informação. E, por fim, o termo “*nautical cartography*” contém 20 artigos no *web of science*.

A pesquisa no RCAAP apresenta resultados de âmbito mais geral. Efetuou-se a Pesquisa em português, pois é um repositório em português. Os termos pesquisados são ‘cartografia’, ‘cartas náuticas’, ‘museu virtual’ e ‘arquivo digital’. Havendo também termos compostos como ‘cartografia + museu’ e ‘cartografia + catalogação’.

No RCAAP, o termo ‘cartografia’ contém 4.469 resultados. Porém quando delimitamos a pesquisa a os últimos cinco anos, obtiveram-se 2073 artigos. Com o termo ‘cartas náuticas’, recuperaram-se 82 artigos, todavia pela pouca quantidade não foi colocado nenhum termo anual. O termo museu virtual contém 592 artigos, tendo diminuído, quando se delimitou a pesquisa aos últimos cinco anos. O termo ‘arquivo digital’ contém 1.487 artigos, diminuindo a pesquisa para os últimos cinco anos e os termos compostos como ‘cartografia + museu’ contém 176 artigos, o termo ‘cartografia + catalogação com 52 artigos’.

O *Google Académico* foi onde se pesquisou mais termos. Tentou-se sempre ver os termos mais relevantes em português e inglês, fazendo uma pesquisa híbrida. Os termos pesquisados são ‘cartografia’, ‘cartas eletrônicas náuticas’, ‘cartas náuticas’, ‘museu virtual’, ‘museu virtual digital’, ‘museu digital’, ‘desmaterialização’, e ‘cartografia náutica’.

O termo “cartografia” em português contém 78 mil resultados. Porém, circunscrevendo a pesquisa aos últimos cinco anos, recuperou-se 16.200 resultados, pesquisando-se os mais relevantes. O termo “*cartography*” recuperou 501 mil títulos, ficando os últimos cinco anos em 35.300 resultados. O termo “cartas eletrônicas” náutico contém 173 resultados. O termo inglês 4.770 resultados nos últimos cinco anos. O termo “cartas náuticas” obteve, nos últimos cinco anos, 1.050 resultados. O termo inglês 1350 resultados nos últimos cinco anos. O termo “museu virtual” 802 resultados. O termo “*virtual museum*” contém 4120 resultados entre 2015 e 2019. O termo “museu

virtual digital” contém 5 resultados nos últimos cinco anos. O termo “*virtual digital museum*” contém 8 resultados nos últimos cinco anos. O termo “museu digital” tem 133 resultados nos últimos cinco anos. O termo “*digital museum*” contém 1.650 resultados. O termo “desmaterialização” tem 3.200 resultados nos últimos cinco anos. O termo em inglês “*dematerialization*” com 7.990 resultados e o termo “cartografia náutica” tem 2.250 resultados a partir de 2015. O termo inglês “*nautical cartography*” contém 2580 resultados.

No repositório da B-On, os termos também foram pesquisados de forma híbrida, em português e inglês. Os termos pesquisados foram cartografia, museu virtual e desmaterialização.

O termo cartografia em inglês obteve 34.063 resultados. Enquanto em português contém 8.597 resultados de 2015 até 2019. No museu virtual termo em inglês contém 38 resultados desde 2015. Em português contém 2.203 resultados. O conceito desmaterialização em inglês contém 3.216 resultados desde 2015.

No *Jstor* a pesquisa só foi efetuada em inglês com os termos “*dematerialization*”, “*nauticalchart*”, “*cartography*”, “*virtual museum*” e “*digital museum*”. Tentou-se sempre filtrar para área *library science*.

O termo “*dematerialization*” aparece com 2.385 artigos, sendo 9 relacionados com a área da ciência da informação. O termo “*nautical chart*”, tendo 5699 resultados, aparece na área de ciência da informação com 34 artigos. O termo “*cartography*”, com 36.987 artigos, delimitando para área de ciência da informação, desce para 390 artigos. Sendo os resultados mais relevantes anotados. O termo “*virtual museum*” contém 640 resultados. Os resultados na área de ciência da informação são 16 artigos. O termo “*digital museum*” contém 105 artigos, sendo que os mais relevantes foram analisados.

Por fim, para pesquisa da desmaterialização, foi utilizado um artigo de avaliação “O novo e o atual na Arquivística internacional: a desmaterialização, a interoperabilidade, a organização e o uso da informação em evidência (2011-2016)” da autoria de M. Cristiana V. Freitas e Carlos Guardado da Silva. Este artigo dá relevo em cinco anos à existência de 91 artigos em 16 revistas classificadas acima de 6,5 no *Índice Compuesto de Difusión Secundaria*, desenvolvido pela Universidade de Barcelona, no Departamento de Biblioteconomía e Documentación.

4.1 A instituição de acolhimento e o enquadramento do estágio

O Instituto Hidrográfico é um órgão de marinha formado em 1960, segundo o decreto-lei n.º 43177, de 22 setembro de 1960.

A missão da Instituição pretende assegurar a atividade de investigação e desenvolvimento tecnológico das ciências relacionadas com o mar, tendo em vista as aplicações militares navais nas áreas da hidrografia, da cartografia hidrográfica, da segurança da navegação, da oceanografia e da defesa do meio marinho, neste caso em território nacional em colaboração com as comunidades da CPLP. Como indica na directiva setorial das ciências do mar da missão do Instituto Hidrográfico, tem por objetivo:

Assegurar as atividades de investigação e desenvolvimento tecnológico relacionadas com as ciências e as técnicas do mar, tendo em vista a sua aplicação prioritária em operações militares navais, designadamente nas áreas da hidrografia, da cartografia hidrográfica, da segurança da navegação, da oceanografia e da defesa do meio marinho. (Instituto Hidrográfico, 2018)

O Instituto foi concebido para apoiar e participar no planeamento e na execução das operações militares navais e outras operações marítimas; garantir o cumprimento das normas e dos requisitos de produção de cartografia hidrográfica, sendo a entidade fiscalizadora das atividades de produção cartográfica nos termos da lei; promover, executar e divulgar a cobertura cartográfica das águas interiores navegáveis, das zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional e de outras com interesse cartográfico nacional, efetuando os levantamentos hidrográficos indispensáveis à sua atividade; proceder à atualização e correção das cartas náuticas; proceder a ações de segurança de navegação, colaborando com a Marinha, criando publicações; realizar estudos de desenvolvimento e aplicação dos métodos, instrumentos e sistemas de navegação marítima; emitir parecer técnicos obrigatórios sobre projetos de assinalamento marítimo provisórios e definitivos sobre alteração de costa, águas interiores e oceânicas; assegurar a vigilância oceanográfica nacional das marés, da agitação marítima, das correntes e de outros parâmetros relevantes para o oceano como serviços associados; contribuir para o desenvolvimento tecnológico na oceanografia assegurando a manutenção, calibração, conceção, desenvolvimento e construção de sistemas e equipamentos de observação do oceano; promover e executar projetos de caracterização e de monitorização do meio, no mar territorial, na zona económica exclusiva e noutras zonas marítimas sob jurisdição ou interesse nacional, em articulação com outros serviços e organismos com atribuições

nesta área; assegurar a realização de análises laboratoriais para parâmetros físico-químicos de caracterização ambiental; promover e realizar ações de investigação aplicada, estudos e trabalhos no domínio da hidrografia e cartografia hidrográfica, da navegação, da oceanografia, incluindo a química, a poluição e a geologia marinha, do ambiente marinho e do aproveitamento dos recursos naturais; administrar uma infraestrutura de dados georreferenciados do meio marítimo e litoral no serviço hidrográfico nacional e no âmbito oceanográfico; participar em projetos de investigação, desenvolvimento e inovação (ID&I) na área das ciências e tecnologias do mar, em parceria com outras entidades públicas e privadas, nacionais e internacionais; ser um representante da marinha nos órgãos de competência internacional; pronunciar-se, quando consultado pelas entidades competentes, sobre os pedidos de cruzeiros de investigação científica estrangeiros em águas nacionais e acompanhar a sua realização e promover a educação e estágios relacionados na área das ciências do mar (Decreto-Lei n.º 230/2015).

O Instituto tem a responsabilidade de ser consultado em projetos, planos de alumramento ou balizagem de costa, portos e canais navegáveis, como obras de hidráulica marítima apresentado como autoridade nacional competente. O Instituto Hidrográfico também tem a responsabilidade de feitura de cartas marítimas para navegação no território.

A estrutura orgânica o Instituto Hidrográfico divide-se em nove unidades orgânicas internas (Direção Técnica, Direção Financeira, Direção de Apoio, Direção de Documentação, Escola de Hidrografia e Oceanografia, Gabinete da Qualidade, As missões e brigadas hidrográficas, Gabinete de Projetos e os núcleos de investigação).

Inicialmente, em 1960, existia uma secção que tratava da biblioteca, que se associa ao arquivo. Na competência da hidrografia, em estava representada a cartoteca, aparece a necessidade de arquivar elementos externamente de forma a organizar, elaborar e atualizar cartas hidrográficas e oceanográficas para segurança costeira e interesse militar. Consequentemente, a função da biblioteca compete conservar os catálogos, livros, publicações periódicas ou documentos de instituto, que eram mantidos no depósito de documentos náuticos, que se apresentava na Rua do Arsenal, em 1969. Todavia, esse mesmo edifício acabou destruído pelo fogo, salvando-se a parte da biblioteca graças a uma porta-fogo, mas os arquivos das missões hidrográficas que não estavam na secção da biblioteca perderam-se.

O Decreto-lei 26/70 refere que a cartoteca indica a menção do serviço de biblioteca com funções de catalogação de livros, publicações e outros documentos essenciais, sem sinais da existência de uma cartoteca especializada.

O Decreto-lei 134/91 apresenta numa das suas funções um serviço de documentação a que

incumbe o planeamento, coordenação e execução da divulgação interna da documentação e da informação científica e tecnológica relacionadas com as actividades do IH, bem como a promoção da difusão externa dos conhecimentos e resultados obtidos pelo IH (Decreto-Lei 134/91).

Funciona nos mesmos padrões que a cartoteca, não tendo ainda a missão de conservar.

Atualmente, a cartoteca está colocada no serviço direção de documentação que faz o planeamento, coordenação e execução de documentação e informação científica e tecnológica relacionada com Instituto Hidrográfico (Decreto-Lei n.º 230/2015).

Ao longo do tempo, os diplomas relacionados com a evolução da estrutura orgânica do Instituto Hidrográfico não indicam a existência de uma cartoteca, mas sim de um serviço de documentação e informação científica, que por palavras próprias, é de supor a existência da mesma pelo menos no seu início.

As suas funções passam por:

assegurar a existência e a difusão interna de informação científica e técnica para as atividades do Instituto Hidrográfico; promover a sua adequada preservação e divulgação; desenvolver atividades de divulgação cultural; assegurar a manutenção e dinamização dos pólos museológicos; assegurar a aquisição, permuta, tratamento documental, preservação, consulta e difusão material documental de natureza científica, técnica e legal de interesse para as atividades do IH; garantir o serviço de biblioteca, desenvolvendo os diversos mecanismos de disponibilização de informação, em particular para os vários setores do IH, mas também para o público geral; gerir e conservar toda a documentação técnico-científico produzida no âmbito das atividades do IH, através das áreas destinadas para tal, designadamente a biblioteca, o arquivo técnico e a cartoteca; promover a preservação da identidade histórica do Instituto Hidrográfico no plano cultural e científico, com ênfase no espolio museológico e património edificado; assegurar a realização de publicações de carácter periódico e planear e conduzir as visitas culturais as instalações (Instituto Hidrográfico, 2016, p. 84).

Os objetivos nos planos de atividades 2015-2017 indicam que as pretensões são desenvolver e assegurar a comunicação, melhorar os produtos e serviços face às necessidades dos utilizadores e potenciar a gestão dinâmica dos recursos humanos e a valorização das pessoas” (Instituto Hidrográfico, 2015).

No último relatório de atividades de monitorização e controlo de execução, ao privilegiar a cartoteca com a introdução dos sistemas interoperáveis com o Ministério da Defesa - *Horizon*, fornecimento de cartas históricas a pedido da loja do navegador ou serviço de cedência de dados, fornecimento de imagens de cartas históricas de Angola, Moçambique e Timor para servirem o catálogo, o Instituto Hidrográfico iniciou o catálogo de imagens de cartas e receção, registo e divulgação para as divisões de Navegação e Hidrografia das cartas externas a Portugal. O Arquivo técnico procedeu ao tratamento documental e arquivo dos processos dos levantamentos hidrográficos da Divisão de Hidrografia e Brigada Hidrográfica, reorganizando e tratando os suportes mais danificados (Instituto Hidrográfico, 2016).

A Marinha posiciona toda a atividade relacionada com uma cartoteca no Instituto Hidrográfico. O plano de atividades do Instituto Hidrográfico, de 2018, pretende manter o regulamento em funcionamento da cartoteca e dos outros serviços adjacentes, ligando a Divisão da Gestão da Informação, servindo como apoio as atividades orgânicas do Instituto Hidrográfico de biblioteca e de arquivo técnico. Assim, o último processo ligado ao Instituto Hidrográfico é o de Gestão da Informação, que gere na cartoteca. Em 2017, adicionou a competência gerir e conservar toda a documentação técnico-científica produzida no âmbito das atividades do Instituto Hidrográfico (Instituto Hidrográfico, 2016).

Para funcionar uma carta hidrográfica, é necessário um roteiro, pois amplia as cartas e melhora a segurança dos navegantes de responsabilidade do Instituto Hidrográfico. Os avisos aos navegantes são complementos dentro do roteiro, que funcionam de aviso funcionando como prevenção. Assim, como apresentado nas instruções para atualização, permite identificar os vários métodos de prevenção nas cartas (colagem, lápis se for provisório, Aviso dos Navegantes).

Os roteiros aos navegantes apresentam informação complementar que as cartas náuticas não têm espaço para indicar, como aspetos dos rios navegáveis, lista de portos e facilidade portuárias, informação entre as cartas, perigos à navegação, lista de fundeadouros, balizagem e sinais, informação sobre faróis, informação sobre rádio posicionamento, avisos aos navegantes, zonas de reserva, informação meteorológica, dados de oceanografia, mares, magnetismo e, por fim, a representação de dados concretos de cartas por zonas indicadas.

As cartas na cartoteca do Instituto Hidrográfico são de dez tipos: oceânicas, costeiras, planos, piscatórias, de recreio, militares, portuárias, sedimentológicas, barométrica, de instrução. As cartas contêm a informação essencial para informação visível do utilizador. O esquema de legenda pretende ser um processo contínuo, rosas dos ventos, anomalias magnéticas, menção de latitude e longitude, tabelas de conversão de medidas, elementos de mares, diagramas de compilação, zonas de tráfego, áreas de correção e anotações, zonas submarinas, declinação magnética, pequenas correções, abreviaturas, representações de profundidade, representação de faróis e aviso aos navegantes. Estas informações foram encontradas nas cartas na cartoteca do Instituto Hidrográfico.

Esta metodologia de trabalho-projeto adapta-se perfeitamente à criação de um museu virtual. Pois englobava a pergunta de partida. Esta pergunta partida englobava “Quais as políticas e a missão do museu virtual?”, portanto deverá ser o investigador a ter a ação de procurar criar um conceito de museu com as cartas náuticas que existem em arquivo no Instituto Hidrográfico. Os objetivos estavam para além da descrição catalográfica, como forma de representação da informação, mas também por contribuir para a criação de um museu virtual.

As questões iniciais eram as seguintes:

- Qual a política do museu virtual?
- Qual a missão do museu virtual?
- Que conteúdos deve ter um museu virtual?

Com a alteração da especificação do projeto, procurando em parte fazer uma análise das cartas náuticas da cartoteca na linha dos portos existentes e a sua evolução, propôs-se a criação de mais objetivos, que englobam as seguintes atividades:

- Catalogação de cem cartas náuticas da cartoteca do Instituto Hidrográfico;
- Identificação dos campos relevantes numa carta náutica;
- Elaboração de uma ficha descritiva com elementos numa carta náutica.

Segundo o último relatório de monitorização e de estratégia 2015 – 2017, contribuímos para a sua missão:

assegurar a aquisição, permuta, tratamento documental, preservação, consulta e difusão do material documental de natureza científica, seja ela bibliográfica, iconográfica e cartográfica. Na prática, apoia os técnicos, investigadores e bolsheiros nas atividades do IH e, ao mesmo tempo, promove a preservação da identidade histórica do IH no plano cultural e científico, com ênfase no espólio museológico e património edificado. (Instituto Hidrográfico, 2016, p. 104).

Com esse plano de monitorização e estratégia, investiu-se em todo o sistema desde *bibliotecam*, onde continuou a comprar livros e continuar assinaturas, inventariação, tratamento documental, e arquivo documentação. Criando uma rede de bibliotecas com o sistema *Horizon*, ligada às bibliotecas de defesa. A cartoteca, para além da ligação de gestão de dados, interligou-se à loja do navegante e a venda de cópias. Ligado a este serviço, encontra-se o núcleo museológico.

Esta metodologia encontra-se ausente dos manuais metodológicos. Frequentemente estabelece uma equivalência metodológico e um conjunto de operações técnicas que se tentam aproximar da realidade, pois esta metodologia tentar ultrapassar o positivismo e empirismo dominante, considerando-se esta um “prolongamento da crítica racionalista do positivismo por outras vias” (Esteves, 1999, p. 252).

O pioneiro na introdução desta metodologia foi Kurt Lewin (1972) que preocupava com os determinados problemas sociais. Segundo o mesmo autor, define como “acção de nível realista sempre seguida por uma reflexão autocrítica objetiva e uma avaliação de resultados” (Esteves, 1999, p. 265). Baseia-se na ação, pesquisa, treino como angulação do objetivo.

A. Devereux (1980, p. 375) cita

“esta visão penetrante (insight) - a realidade e a importância das interações - tanto conscientes como inconscientes entre o observador e o objeto - obrigam-nos a abandonar a ideia - pelo menos no seu sentido ingénuo - de que a operação fundamental na ciência do comportamento é a observação de um objeto por um observador. Deveríamos substituí-la pela ideia de que a operação fundamental é a análise da interação entre os dois, numa situação em que cada um deles é simultaneamente observador para o outro” (cit. por Esteves, 1999, p. 253).

Com esta ideia, o compromisso do investigador refere-se à experimentação do objeto, que sua vez ativa ou passiva, de fenómenos culturais e sociais. Portanto, o investigador faz parte das metas como constrói os seus objetivos.

Os contributos desta metodologia apresentam uma rutura de visão na acção, assim pragmática, que se apresenta como “relação com a prática”. Deste modo, é considerável que a ação direta nesta constitui as suas distinções e relações construtivas.

Na opinião de Simon (1999), o objeto tem fenômenos e adapta ao meio. Este objeto é composto por objetivos que funcionam na vida real, que funciona num projeto. Consideravelmente, é necessário ser objetivo na criação de impulso na sua objetividade. Como indica o autor (Simon, 1999) os fenômenos e acontecimentos são “só são como são porque um sistema se adapta, por meios de objetivos e propósitos, ao ambiente em que vive”.

Portanto, existem três tipos dimensões, o tipo de conhecimento, estrutura de ação e interesses de ação. Estão sempre interligadas as necessidades. Pois são “leis” que lhe permitem funcionar como instrumento de previsão e estabelecimento de técnicas, como ao nível de argumentação. Pretende apresentar uma cópia da realidade apresentada no local. Isto porque, segundo Esteves (1999, p. 257), “o conhecimento das ciências naturais está ligado a necessidade, fundamental na história da evolução da espécie humana, de dominar a natureza enquanto conjunto de objetos e seres vivos e processos externos do homem”.

A investigação-ação distingue a necessidade de informação/conhecimento de uma situação/problema a fim de dar uma solução, pois esta igual aos processos iguais de uma metodologia.

O modelo apresentado parte da instituição na competência de relatar objetivos ao investigador como relatório para aquela. Esta recolha e tratamento de informação íntegra a ação da construção do objeto, que neste caso é a catalogação e a formação de um museu virtual. Esteves defende que o método necessita de uma separação total da investigação em relação curso da ação sobre o objeto, necessidade de exclusividade da capacidade de recolher e tratar informação e de um possível melhor conhecimento, na investigação, do objeto de estudo na formação de um reservatório de informações. Portanto, a investigação - ação é uma experimentação social em que observante é participante. É uma fase de observação participante, ou como define Stavenhagen (1975, p. 417) “observação militante” (citado por Esteves, 1999, p. 270).

Portanto, a investigação precisa de três fatores que são a intervenção, implicação e a participação. Esta propõe um processo complexo de objetivos (inovação, investigação e formação de competências). Que se proporciona pela produção de conhecimentos da realidade, introdução de transformações na resolução de problemas e desenvolvimento no processo aprendizagem social. Resumidamente, um processo

coletivo, pretende promover, sustentar e organizar a participação para criar um processo argumentativo.

A investigação e a inovação são uma aprendizagem social, que se pretende numa investigação - ação. Pois é com a investigação, Inovação, Formação que se interliga pela participação e na argumentação.

No processo de planeamento existe uma sequência de fases que permitem planear o processo de forma sequencial. Assim, seguindo o modelo, devera ter este processo sequencial:

- Construir uma estrutura coletiva de investigação;
- Contato com as cartas;
- Elaborar um diagnóstico preliminar;
- Preparar uma metodologia de participação.

Assim, com esta metodologia imposta é necessário selecionar e avaliar as cerca 800 cartas que em três dias foram avaliadas. O projeto inicial passava por fazer uma análise das cartas de grande escala e efetuar uma evolução do geral para o particular. Porém, por limitações de tempo, considerou-se apenas as cartas relativas aos portos portugueses.

Rapidamente se percebe que as grandes alterações das cartas têm a ver com a edição, portanto das determinadas questões colocadas a responsável da hidrografia indicou que as alterações são feitas quando é relevante fazer reimpressões e a indicação de pequenas correções ou avisos aos navegantes. Portanto, as alterações são mais usadas em edições, mas é prática que se perde ao longo do tempo, pois as cartas já são eletrónicas. Portanto, não existe uma média fixa de cartas feitas por ano, pois depende muito das brigadas de inspeção e alterações relevantes.

Os planos de conservação existentes na cartoteca são as várias transições, sendo esta a fase final das cartas, quando já estão desatualizadas em termos de informação ou úteis aos navegantes. Portanto, a cartoteca é o tradicional espaço de “arquivo intermédio e definitivo” das cartas náuticas produzidas pelo Instituto Hidrográfico, estando aquelas quando ainda correntes à venda porque são produtos da instituição.

A produção de cartas náuticas tem em parte a ver com as atualizações feitas na Hidrografia, pois ao fazer novas cartas de vários tipos ou pedidos externos à última

carta feita acabará por estar desatualizada. Pois a função do Instituto Hidrográfico é ser consultado em projetos, planos de alumiamento ou balizagem de costa, portos e canais navegáveis. Com este efeito, as atualizações das cartas estão relacionadas com as atividades, sendo, logo, impossível saber a quantidade de cartas que são feitas anualmente pois difere das atividades e das missões que estão implementadas pela marinha.

Os planos de conservação não existem. Planeia criar códigos de manuseamento das cartas na cartoteca na avaliação com base no seu estado. Também sabemos que houve um investimento de sistema de informação.

O espaço atual da cartoteca inclui gavetas onde estão guardadas as cartas que estão inventariadas por localização de gaveta e número da carta, não passando das 20 cartas, pois é rara a exceção de acondicionamento de mais cartas. Essa exceção acontece com uma coleção do A. A. Baldaque da Silva, que está conservada especificamente num depósito à parte por razões de conservação. Também reparámos na existência da colocação das cartas em gavetas especializadas e numa cartoteca de reserva em outro edifício, neste caso, no edifício da escola naval.

Quando entrámos no espaço, reparámos na existência do mecanismo de preservação das cartas com temperatura controlada, neste caso em janeiro, por volta dos 23º graus. Todavia é uma sala de temperatura controlada, que se regula ao longo dos meses. A técnica tem sempre o cuidado de deixar a porta encostada. Esta é a única sala da cartoteca que serve como espaço de conservação.

A sala também tem três extintores e aspersores para caso de incêndio. Também é composta por uma escada para chegar às gavetas mais altas, não sendo necessário para já, uma vez que existe capacidade para mais cartas náuticas, podemos dizer que temos 35 gavetas ocupadas de um total 250 gavetas.

A sala acaba por ter uma dupla função de cartoteca e reservatório de biblioteca, pois tem dez armários de livros e mais seis ao pé do espaço da biblioteca.

O espaço da biblioteca é a cozinha do antigo convento das trinas, este fica localizado na Rua das Trinas n.º 49. Porém esta biblioteca é especializada e tem um público reduzido. No cerca de mês e meio, que durou o estágio, foi procurada por dois investigadores o que torna impossível saber o padrão de procura, mas o perfil é dividido por um trabalhador do Instituto Hidrográfico e outro elemento de fora que estava a

procura de informações para uma vaga aberta pelo Instituto. A sala contém estantes (1 grande com dicionários e enciclopédias e outra com atlas, mais pequena), quatro lugares equipados e dois extintores. Esta liga a sala de exposições e uma espécie de sala de memórias e troféus.

No início do processo de seleção das cartas náuticas para inclusão num museu virtual, propusemos-mos a selecionar e avaliar as cartas, colocando a questão de formação do museu. Esta colocação das cartas tem o objetivo de se ligar a exposição do museu físico do Instituto Hidrográfico patente na sala adjacente ao lugar do arquivo e biblioteca. Esta avaliação foi feita em 35 gavetas (desde A1 até B15).

O projeto focou nas áreas dos portos. Foram selecionadas 81 cartas para se colocar numa base de dados criada pelos técnicos informáticos do Instituto e na catalogação das cartas, focando no aspeto futuro. Assim, foram catalogadas 100 de 800 cartas existentes na cartoteca. Consequentemente, a primeira avaliação fez com que se ficasse com 200 cartas.

Inicialmente, o projeto ia focar-se na construção das cartas por zona. Assim, nesta demonstração:

- Zona 1: Minho até Espinho;
- Zona 2: Espinho a Figueira da Foz;
- Zona 3: Figueira Foz a Peniche;
- Zona 4: Peniche a Cascais;
- Zona 5: Lisboa a Sines;
- Zona 6: Sines até Cabo São Vicente
- Zona 7: Cabo São Vicente até Santa Maria;
- Zona 8: Santa Maria até Vila Real Santo António.

Todavia, depois de reunião com as chefias, chegámos à conclusão que devíamos focar nas áreas dos portos. Assim estas 80 cartas, são a representação económica e social da evolução numa visão de cartógrafos, hidrógrafos e da marinha, desde 1854 até 2012. Estes dados não são mais anteriores por causa do fogo existente nas primeiras instalações do Instituto (Revista da Armada, 2008, p 35).

A divisão dos espaços neste projeto ficou dividida em 20 zonas de norte a sul do país em Portugal Continental, que vão ser indicadas no capítulo dos resultados.

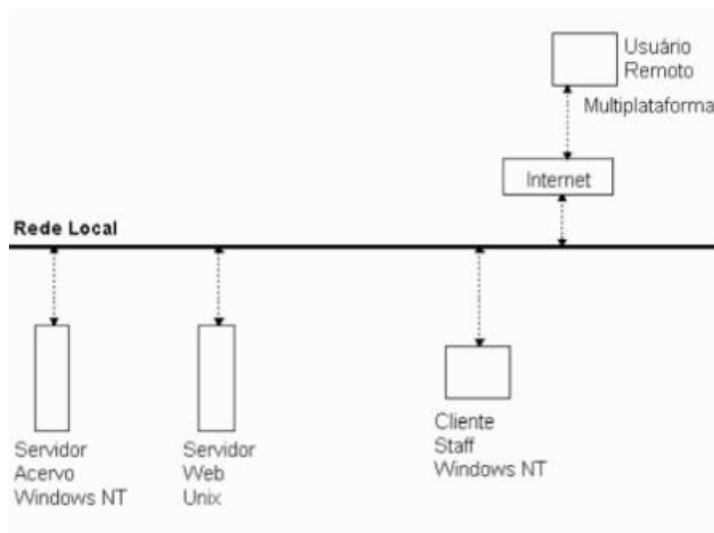
Os critérios que menos fizeram escolher as cartas foram a edição, as diferenças territoriais, a indicação de portos, as marcas de legenda e as marcas específicas.

Quanto à catalogação, foi trabalho em equipa para criar uma ficha que se adaptasse às necessidades das cartas náuticas, como se pode ver no Apêndice 2

Na catalogação, identificámos que utilizam o sistema *Horizon*, que usa o formato *Unimarc*.

O sistema *Horizon* consiste em um sistema de arquitetura de cliente/servidor em SQL. Este sistema contém um banco de dados, com um catálogo, destinado a Windows NT, num servidor *web*, em plataforma Unix.

Figura 1: Diagrama da arquitetura do sistema Horizon



FONTE: Chataignier, Silva, 2001

Este sistema permite uma interoperabilidade entre instituições, neste caso relacionados com o Ministério da Defesa, e o acesso do utilizador a bases de dados numa pretensão de interação (Administração, Catalogação, Consulta ao Catálogo, Circulação e Periódicos).

A característica específica das cartas náuticas são a apresentação na catalogação das escalas e projeções, pois em tudo a catalogação é idêntica à de uma monografia. Portanto, foi esta temática seguida na parte da catalogação.

Deverá ligar as peças museológicas, biblioteca e cartoteca a um sistema de rede e na catalogação. Pois os objetos estão espalhados pelo convento, mas todos têm elos

que permitem estabelecer uma ligação. Essa ligação deverá ser feita por rede num processo de avaliação, inventariação e catalogação desses objetos. Assim, esta informação deverá colocar aspetos como trabalho em equipa, interoperabilidade e funcionalidade.

As peças espalhas no fundo tem uma visão, sendo manifestamente um local transmite a informação. Todavia essa informação falta ser ligada e deverá ser um trabalho a longo prazo.

5. RESULTADOS

O primeiro impacto que tivemos quando entrámos na cartoteca foi o de que os objetivos eram ambiciosos, que exigiam uma forma de trabalho disciplinada. Portanto, organizámos o nosso trabalho em objetivos imediatos e objetivos a médio prazo. Os objetivos imediatos consistiram em avaliar as cartas e realizar uma legenda legível e compreensível ao utilizador.

Ao efetuarmos a avaliação, reparámos que a coleção, em descrição, não estava catalogada por falta de recursos humanos. E, neste caso, sentimo-nos na obrigação de o fazer, já que era um dos objetivos a que nos propusemos e efetuar no âmbito do estágio.

Na avaliação, chegámos à conclusão de que existem cartas que estão em más condições de conservação, que foi anotado pelo profissional de Arquivo para futura conservação das cartas. Esse processo ficou colocado num papel juntamente com as cartas que estavam em “falta”. As cartas em falta nas gavetas estão a ser usadas na coleção museológica. No mesmo sentido, que se pretende a autenticidade das cartas, estas estão em perigo de se danificarem, mesmo com proteção e devidas categorias de segurança, colocando em risco edições que são únicas no Instituto. Esse reparo acontece especialmente na coleção que envolve o Porto da Figueira da Foz pela falta de quatro cartas nesse espaço.

A conclusão chegada relativamente à falta das cartas é porque as presentes estava no espaço museológico exposto. Portanto, os originais estavam expostos com as devidas proteções museológicas.

Começámos por investigar o documento de inventariação e as cartas, uma a uma impondo vários critérios para selecionar, identificando formas esquemáticas e formas de arte. Assim os nossos critérios foram os seguintes:

- Edição;
- Forma de arte na carta;
- Estado de conservação;
- Existência do porto;
- Inovação nos símbolos ou grafismo das cartas.

A escolha remeteu para estes critérios. A edição é dividida por velho espólio e novo espólio. Portanto, cartas do novo espólio são iguais em modelo, sendo as do velho espólio mais artísticas.

A forma de arte na carta é o estilo. Existem diferenças ao longo de tempo na simplicidade e na informação imposta. Falamos de aspetos como vistas, fotografias de faróis, tudo que sejam marcas de sinalização para navegação.

O estado de conservação para exposição e imagem do museu virtual. Procurámos sempre encontrar as melhores cartas e que pudessem dar uma imagem positiva do Instituto Hidrográfico. Portanto, foi iniciativa do Instituto efetuar a limpeza das cartas, sem alterar a forma e o conteúdo das mesmas.

Também criámos uma legenda-tipo, que foi completamente aceite pelos órgãos de chefia. A legenda continha os seguintes elementos:

- Título;
- Autor;
- Escala;
- Local;
- Ano;
- Edição;
- Descrição;
- Coleção.

Estes elementos resultam da análise de exemplos demonstrados que existem noutras legendas. São dados que as cartas hidrográficas indicam nas suas descrições e formas de arte.

O título é o que identifica o objeto. Este objeto, na sua origem, contém uma marca de identificação, que simboliza o que é a carta náutica, ou seja, marca localização.

O autor é a informação representada em legenda. Repara-se a existência dessa informação nos cantos inferiores ou na explicação da construção da carta. Esta representação é de origem das missões.

A escala é a representação da proporção do plano apresentado. Este é um elemento essencial na construção da carta para uma melhor localização. Se este é um elemento único deve estar representado como forma apelar a existência deste objeto.

Os elementos de local, ano e edição são essenciais para localizar e indicar a proveniência do objeto. Claramente existem duas fases distintas. Existe a fase anterior, que é claramente dominada pelas missões hidrográficas, e a posterior a 1960, que é o ano da formação do Instituto Hidrográfico, organismo responsável pela organização em função destas missões.

A descrição é a informação resultante da manufatura da carta apresentada. Esta própria contém esse tipo de informação na carta, indicando a forma de produção, os autores e as missões.

A Coleção é a representação e a identificação existente na cartoteca para uma possível localização e ajuda para o público encontrar a informação.

A preocupação vai passar sempre pelo público e como este vai reagir à forma de arte e à transformação dos portos portugueses ao longo do tempo. Pois o museu virtual é feito a pensar no utilizador, devendo a representação ser o mais explicativa possível sobre o contexto mapa.

O processo de seleção deu um total de 80 cartas num universo de 800 cartas náuticas em cartoteca. Pretendendo sempre haver uma comparação entre os vários estilos das cartas náuticas da cartoteca do Instituto Hidrográfico.

As zonas seleccionadas definitivamente e autorizadas são:

- Caminha/Vila Praia de Âncora – 2 cartas;
- Viana do Castelo – 5 cartas;
- Póvoa de Varzim – 1 carta;
- Leixões – 5 cartas;
- Aveiro – 6 cartas;
- Figueira da Foz – 5 cartas;
- Nazaré – 3 cartas;
- Peniche – 6 cartas;
- Ericeira - 2 cartas;
- Cascais – 4 cartas;

- Lisboa – 6 cartas;
- Sesimbra – 4 cartas;
- Setúbal – 4 cartas;
- Sines – 4 cartas;
- Sagres – 2 cartas;
- Lagos – 3 cartas;
- Portimão – 6 cartas
- Albufeira – 2 cartas;
- Faro/Olhão – 5 cartas;
- Vila Real de Santo António – 6 cartas.

O processo seguinte desencadeou o retirar da informação para realização de uma catalogação e informação para as legendas do museu virtual. A catalogação tinha como parte a seleção de cartas seleccionadas. Estas cartas seleccionadas foram adicionadas ao sistema *Horizon*, que utiliza o formato UNIMARC. O Instituto Hidrográfico contém um modelo pré formatado.

Porém, era necessário criar um mecanismo para retirar a informação, pois uma carta náutica é um suporte de grande tamanho. Para tal, criámos uma ficha descritiva com os seguintes elementos (Apêndice 2).

Dentro destes sistemas o Instituto Hidrográfico cataloga os seguintes núcleos dentro do formato *UNIMARC*: (título de marca/numero de identificação)

- Etiqueta de registo - 000;
- Identificador de registo - 001;
- Dados gerais de processamento - 100;
- Língua de publicação - 101;
- País de publicação - 102;
- Título e menção de responsabilidade - 200;
- Menção de edição-205;
- Zona específica de alguns materiais - 206;
- Publicação, distribuição, etc... -210;
- Descrição física-215;
- Colecção-225;

- Notas gerais - 300;
- Notas relativas a descrição física - 307;
- Notas de conteúdo - 327;
- Nomes comuns usados como assunto - 606;
- Nome geográfico usado como assunto - 607;
- Autor-pessoa física - 702;
- Coletividade-Autor - 710;
- Existência na biblioteca-966.

O primeiro processo da UNIMARC consiste na identificação dos metadados, campos 100, 101 e 102, obrigatórios para identificação do objeto.

O título, menção de responsabilidade, menção de edição, zona específica de projeção e zona publicação, distribuição e edição são informações adquiridas no suporte, que estão bem representadas nos objetos nos seus campos 200, 205, 206 e 210. Têm áreas pré-formatadas de fácil acesso e compreensão.

De forma mais profunda e observativa, deparámo-nos com o facto de que um dos campos obrigatório na cartografia é a menção de projeção, pois sabendo que a mesma 1/150 000, os próprios mapas têm menção desse campo na sua legenda. Neste caso, em nosso ver, deve colocar-se na parte da catalogação, mesmo que repita em várias cartas, pois esta informação está na carta e não deve ser esquecida. Coloca-se essa informação no campo 206.

O elemento 225 é a coleção pré-formatada e planeada pela cartoteca do Instituto Hidrográfico.

As notas gerais, as notas relativas à descrição física e as notas relativas à descrição física, campos 300, 307 e 327, são informações quanto ao objeto de disponibilidade e as notas informativas relevantes do objeto.

Cada campo foi planeado para criar um conjunto na coleção de recuperação de termos. Estes termos controlados são Cartas náuticas, cartas hidrográficas, levantamentos hidrográficos e levantamentos portuários. Este é o campo 606 do formato UNIMARC.

O campo 607 é a indicação e localização geográfica do objeto carta náutica. É a indicação da área e mais um recurso de pesquisa.

O campo 702 e 710 é relativo à indicação de metadados do autor. Uma forma de identificação e recuperação da informação. Esses autores estão em termos controlados para uma fácil recuperação.

O campo 966 é a indicação e localização do elemento na cartoteca com a cotação devida.

Estes dados indicam também os dados para o museu virtual. Essa informação em exemplo vai estar indicada em legenda (Apêndice 3). A utilização das legendas das cartas foi retirada das próprias cartas.

O título costuma estar localizado nos cantos superiores das cartas náuticas, que possibilitam a localização das áreas representadas. É importante porque simboliza e objetiva a cartas náuticas.

O autor aparece com duas mudanças obrigatórias. Antes de 1960, é a missão individual como autor coletivo; depois de 1960, é o Instituto Hidrográfico, ano da sua formação. Assim se percebe pelo autor coletivo, pela parte do ano da edição ou o nome do Instituto como autor. Percebemos que essa informação é descritiva no suporte cartográfico. Esta informação aparece debaixo do título.

O local, ano e edição aparecem em três suportes informativos diferentes aconselhados pelo próprio Instituto Hidrográfico. Inicialmente, estes três conteúdos estavam em uma só parte informativa. Esta informação aparece em três zonas diferentes, que permitem que a informação seja fixa.

O local de publicação é sempre Lisboa. Pois o Ministério da Marinha e o Instituto Hidrográfico têm a sua sede em Lisboa.

O ano é indicado na própria carta, sendo que a reimpressão é apresentada também ao utilizador, pois quando existe uma reimpressão que indica pequenas alterações. Não tivemos o critério de colocação de todas reimpressões, pois as alterações ao nível do utilizador não são significativas.

A edição é o produtor das cartas, ou seja, o editor. Aquele que tem intenção de as tornar públicas ao público.

A descrição é apresentada na carta por baixo do título ou na parte de baixo da carta. Estas informações costumam indicar que missão executou o levantamento da

carta náutica e os autores que estavam na missão. Informação também relevante é a das vistas e faróis nas cartas.

A coleção é descrição das cotas existentes no Instituto Hidrográfico e a coleção ao nível de fundo.

Estas legendas são apresentadas também em inglês, porém esta informação não é apresentada de forma visível. A tradução é de forma direta com a informação dada pelas cartas náuticas.

Depois de apresentar os critérios, tinha de se colocar num sistema eletrónico e acessível.

Esta criação de bases de dados foi feita em *php*. A técnica de informática pegou no grafo executado por nós para criar a base de dados. A inserção de dados foi desenvolvida com um produto pré finalizado. Esse produto original pode encontrar-se no sítio Webno Instituto Hidrográfico, onde poderá encontrar no site <https://www.hidrografico.pt/cart.porto>, na zona cartográfica náutica dos portos, como confirmado no Apêndice 4.

Esta apresentação aparece com “`$carta = new CARTA($db`” este código consegue que se consiga o mais importante adicionar informação. Esta informação aparece no Anexo 1. Esta informação também se apresenta a informação de *login* do servidor (Anexo 2).

O segundoanexo apresenta as ligações com coração e o cérebro da base de dados “`$carta = new CARTA($db`”. Apresenta o *login* e a georreferenciação da carta como o número de cartas apresentadas, ligação a legendas e formas de leitura das cartas (Anexo3). Também o código apresenta georreferenciação de novos portos adicionados, ligando a referência aos dados da legenda.

O sexto anexo apresenta a estrutura, ligando a base de dados ao documento e a estrutura de legenda. Esta estrutura tinha um planeamento de inglês e português como apresentado em anexo (Anexo 4). Inclui a ligação de legenda com georreferenciação das cartas, ligando no *frame* a informação da legenda com as cartas selecionadas.

Em suma, o grafo da base de dados tem núcleo central nas cartas. As cartas estão georreferenciadas e têm ligações aos dados apresentados em legenda e nos locais das cartas. Assim, as cartas são o centro do grafo da informação. Porém esta informação é

ligada ao *html* do *website*. Este *html* tem uma ligação no setor produtos – Cartografia náutica histórica.

Em último, foi executada uma tentativa de introdução de museu virtual. Esta introdução pretendia demonstrar a missão e os objetivos. Esta descrição contém o objetivo do museu virtual, explicação da noção de uma carta náutica, função de uma carta náutica e explicação de uma carta náutica. Este texto pretende colocar o público com a noção do objetivo (Apêndice 1).

A última funcionalidade foi a criação de um plano a longo prazo. Pois o projeto pensado inicialmente por nós seria complicado de executar no tempo que dispúnhamos para a sua realização, tendo-se revelado demasiadamente ambicioso.

Este projeto incluía uma total abordagem de todos os tipos de cartas náuticas. Infelizmente, o projeto ficou só pelas cartas portuárias. Existem mais dois tipos de cartas (sedimentológicas e gerais). A ideia seria a de dar noção da arte dessas cartas, pois existem maneiras novas de representar a informação.

O museu virtual planeado para o futuro passa por uma explicação do que é uma carta hidrográfica e uma carta náutica.

A segunda parte deste museu para o futuro tem a ver com os objetos representados na carta. Estes objetos são os tipos de título, abreviaturas, rosas de ventos, declinação magnética, latitude/longitude, escala, tabelas de conversão, representação de profundidades e mares, diagrama de compilação, sistemas de balizagem, área de fundeio, anomalias magnéticas, zona de reservas naturais, viveiros de pesca, zona de tráfego costeiro, zona de submarino, área de pouso e decolagem de hidroaviões, símbolos de marcos submersos, pequenas correções, avisos aos navegantes e numeração da carta. Esta área do museu seria uma representação de símbolos com a descrição dos mesmos.

Seria uma continuação do projeto apresentado em tese só com abrangência dos vários tipos de cartas, como cartas gerais e sedimentológicas. Estas terão a mesma perspetiva das cartas portuárias apresentadas em projeto de tese.

A parte final seria a demonstração artística com as imagens e representações fotográficas nas cartas náuticas. Estas representações são vistas panorâmicas e vistas e listas de faróis.

O Instituto tem diversos problemas, que só por si são resolvidos com recursos humanos. Porém, também não existem recursos financeiros. Estes problemas podem ser resolvidos se colocarem o campo da projeção no sistema UNIMARC na ficha de catalogação, permitindo maior rapidez na leitura do controlo de qualidade nas fichas de catalogação e maior interligação entre biblioteca e arquivo em que ligue a carta ao livro.

A recomendação que é sugerida é a continuação da inventariação dos objetos cartas náuticas, pois os presentes foram mudados de sítio, neste caso da hidrografia para um espaço próprio na cartoteca. Devem ser catalogados e tratados devidamente por questões de conservação e preservação com a cota construída e noção de fundo e secção. Assim, como a coleção de fotografias, como entende a técnica da biblioteca, também é urgente catalogar estes registos.

Dever-se-á organizar urgentemente a cartoteca reserva, servindo como segundos exemplares das cartas do Instituto, pois poderá acontecer uma catástrofe. A cartoteca e a cartoteca reserva deverão ser inventariadas para o futuro. A prioridade será a cartoteca, com inventariação, a avaliação, a catalogação, e por fim, a digitalização.

A catalogação deve ser um trabalho obrigatório e recorrente, pois é esta a plataforma que faz chamar o público à cartoteca e ao serviço de informação. Deve ser incluído um sistema de correção mais periódico do trabalho, pois a situação encontrada é a da auditoria de catalogação de mais um ano sem uma revisão.

Um problema mais estrutural encontrado é a demora para colocação da ficha ao acesso público. O caso de exemplo que nos fizeram ver demorou mais do que um ano a ser analisado e, mesmo assim, ainda só para o pessoal. Portanto a importância de ser mecanismo mais rápido para acesso da informação para dar mais riqueza ao serviço e mais complementaridade.

Um último problema é o da ligação biblioteca e arquivo. Foi referida a existência de livros de preparação das cartas sedimentológicas, que não têm uma ligação, pois essas cartas não estão catalogadas ou ligadas ao documento em si.

A equipa do sistema de informação deve trabalhar mais em conjunto. Reparámos que a situação é muito individual, pois apresentam constantemente, mas nem todos elementos, que esta é a “minha” função. Nos tempos contemporâneos, não se pretende, nem se quer uma individualização do trabalho, mas sim uma multiplicidade de tarefas para substituição ou apoio dos recursos humanos.

Os tempos de decisão devem ser mais rápidos, pois o que sentimos e sofremos neste projeto foi a dificuldade de implementação do museu virtual nos modos originais pretendidos, que era funcionar do geral para o particular numa funcionalidade de demonstrar a evolução e os vários tipos de cartas existentes no instituto como forma de amostra do espólio.

O público precisa de saber da existência do Instituto Hidrográfico e do seu valor. É necessário demonstrar a existência do espaço aos olhos comuns do cidadão informado e interessado. Deverá definir-se uma política museológica como da ciência da informação ligada para fora e não tão para dentro, recomendando-se parcerias com institutos privados ligados ao turismo, pois o presente espaço é um espaço histórico (Convento das Trinas).

Deve ser implementado no sistema do serviço de documentação a inclusão de relatórios diários para o reconhecimento das chefias das atividades de cada profissional faz. É importante para decisão das chefias para uma estratégia conjunta. Pois o chefe é um comandante que esta em transição no Instituto e com esta informação o próximo saberá o que foi feito e o que deverá ser feito na implementação de estratégias a longo prazo.

CONCLUSÃO

O presente projeto desenvolvido no âmbito de um estágio em contexto organizacional permite, numa leitura geral, concluir que existe pouca informação quando se pesquisa pelo termo desmaterialização. O termo indica ser recente na área da ciência da informação, tendo maior utilização em língua portuguesa. No que respeita aos outros temas como museu virtual, este é uma tendência atual, pois existe uma necessária noção da rapidez da informação.

A cartografia é um tema geral que se especifica ao longo do Relatório de Estágio, no âmbito das cartas náuticas. As cartas náuticas têm muita informação, consistindo a maior dificuldade na seleção dos dados a representar.

As questões que foram respondidas foram:

- Qual a política de museu virtual?
- Qual a missão do museu virtual?
- Que conteúdos deve ter um museu virtual?

Estas questões foram desenvolvidas e respondidas em anexo com a criação de objetivo da missão do museu e no seu conteúdo. O seu foco foi as cartas portuárias e a missão passou por demonstrar a evolução do espaço e da arte nas cartas.

Também incluía os objetivos de catalogação e elaboração de uma ficha de elementos a considerar na representação da informação. Para a concretização deste objetivo, deparamos com a necessidade de uma ficha uniformizada, útil à contínua descoberta na cartoteca de cartas.

A identificação de elementos das cartas também foi um fator-chave para a evolução, pois foi dado um projeto a longo prazo para o futuro museu virtual.

O Instituto Hidrográfico tem determinadas funções, que foram mudando de 1960 até aos tempos atuais. Uma instituição tem sempre uma mutação, mas no âmbito de feitura de cartas e de apoio ao mar, que não parece mudar. Este pormenor releva a importância do setor do arquivo e da biblioteca, que, pouco mencionado nos relatórios, continha um orçamento nos primeiros tempos para esta documentação. Esta mutação indica que, em 1960, o arquivo não estava Direção de documentação, mas sim na unidade orgânica de Hidrografia.

A conclusão a que chegámos, no final deste processo com a simplificação da perceção da criação de um museu virtual. Basicamente o processo separação das cidades com portos, ou seja, qualquer registo ao longo do tempo seria colocado para ver as transições geográficas na área. Foi construído como se fosse uma comparação ao nível económico, mas também ao nível social e geográfico.

As cartas náuticas escolhidas foram contruídas com separação de tempo suficiente com as várias missões ou brigadas que fizeram o levantamento hidrográfico.

A representação da informação efetuada permite a ligação das cartas digitalizadas, que estão no Museu Virtual, às cartas originais (físicas). Todos os procedimentos foram construídos para catalogação informativa da carta, mas limitada ao nível da demonstração.

A missão e objetivos demonstram a explicação do conceito do museu virtual ao público.

Assim, o projeto desenvolvido em contexto de estágio pretendeu que o investigador trabalhasse sobre o objeto de forma a ligar e a comunicar com o público ou a instituição. Assim, também discutimos alguns aspetos que o Instituto Hidrográfico precisa de melhorar.

As sugestões passam pela continuação da inventariação dos objetos cartas náuticas, pois os presentes foram mudados de sítio, neste caso da hidrografia para um espaço próprio na cartoteca. Devem ser catalogados e tratados devidamente por questões de conservação e preservação com a cota construída e noção de fundo e secção. Assim como é urgente catalogar a coleção de fotografias, questão abordada com a técnica de biblioteca.

Deverá organizar-se, logo que possível, a cartoteca de reserva, servindo como segundos exemplares das cartas do Instituto, de forma a prevenir uma eventual catástrofe. A cartoteca e a cartoteca reserva deverão ser inventariadas para o futuro. A prioridade será a cartoteca, com inventariação, avaliação, catalogação, e por fim, digitalização, de forma a promover o acesso à informação.

A catalogação deve ser um trabalho técnico obrigatório e recorrente, pois é esta a plataforma que permite “chamar” o público à cartoteca e ao serviço de informação. Deve ser incluído um sistema de correção mais periódico do trabalho, pois a situação encontrada é a de inspeção de catalogação de mais um ano sem uma revisão.

A equipa do sistema de informação deve trabalhar mais em conjunto, reunindo esforços. Reparámos que o trabalho desenvolvido é muito individualizado. Na atualidade, não se pretende, nem se quer uma individualização do trabalho, mas uma multiplicidade de tarefas para substituição ou apoio dos recursos humanos.

Os tempos de decisão devem ser mais rápidos, pois o que sentimos e sofremos neste projeto foi a dificuldade de implementação do museu virtual nos modos originais pretendidos, que era o de funcionar do geral para o particular numa funcionalidade de demonstrar a evolução e os vários tipos de cartas existentes no instituto como forma de amostra do espólio.

O público precisa de saber da existência do Instituto Hidrográfico. É necessário demonstrar a existência do espaço aos olhos comuns do cidadão informado e interessado. Deverá fazer uma política museológica como da ciência da informação ligada para fora e não tão para dentro. Recomendamos parcerias com institutos privados ligados ao turismo, pois o presente espaço é um espaço histórico (Convento das Trinas).

Deve ser implementado no sistema do serviço de documentação a inclusão de relatórios semanais para o reconhecimento das chefias das atividades de cada profissional faz. É importante para decisão das chefias para uma estratégia conjunta. Pois o chefe é um comandante que está em transição no Instituto e com esta informação o próximo saberá que o foi feito e o que deverá ser feito na implementação de estratégias a longo prazo.

O Instituto Hidrográfico deverá dispor de um sistema tecnológico de informação que ligue as peças museológicas, biblioteca e cartoteca à meta informação descritiva. Pois também os objetos que estão dispersos pelo convento têm uma ligação entre si e a informação ali conservada, e também são informação. Essa ligação deverá ser feita por rede num processo de avaliação, inventariação e catalogação desses objetos. Assim esta informação deverá colocar aspetos como trabalho em equipa, interoperabilidade e funcionalidade. Estas são algumas propostas de melhoria que poderiam ser introduzidas no Instituto Hidrográfico.

Em conclusão, gostaria de agradecer a equipa do Instituto Hidrográfico por terem recebido e ter ajudado a realização deste projeto de museu virtual. Sem eles não era possível realizar o mesmo. O que fica aqui anotado pelo trabalho de equipa e notável aprendizagem que fizeram.

BIBLIOGRAFIA

Atas e Conferências

Alegria, M. F., & Garcia, J. C. (2002). A Cartografia Hidrográfica de Portugal Continental na 2ª metade do século XIX e início do século XX. *In O litoral em perspectiva histórica. Séculos XVII e XVIII. Actas Faculdade de Letras da Universidade do Porto*, Porto: 9-20.

António, R. (2016). Análise de Risco da Desmaterialização em Arquivos. *Actas do Encontro Nacional de Arquivos Municipais*, (12).

Carrasqueiro, S., Monteiro, M. H., Pereira, R., Pereira, C., & Martins, H. (2018, April). Dematerialization of the medical certificate for driving license in Portugal: a case study of success factors of whole-of-Government e-Government initiatives. In *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 127-132). ACM.

Cassidy, C. A., Fabola, A. E., Miller, A. H. D., & Oliver, I. A. (2017). A digital museum infrastructure for preserving community collections from climate change. *iLRN 2017 Coimbra*.

Fabola, A., Kennedy, S., Miller, A., Oliver, I., McCaffery, J., Cassidy, C., ... & Vermehren, A. (2017, June). A virtual museum installation for time travel. In *International Conference on Immersive Learning* (pp. 255-270). Springer, Cham.

Freitas, C., & Sousa, P. J. (2009). Projecto " e-arquivos": estudo de caso do Arquivo Municipal de Ponte de Lima. In: *IV Encontro Ibérico EDIBCIC , Coimbra (Portugal), 18 a 20 de Novembro*.

Freitas, M. C., & Silva, C. G. (2016). O novo e o atual na Arquivística internacional: a desmaterialização, a interoperabilidade, a organização e o uso da informação em evidência (2011-2016). *Actas do Encontro Nacional de Arquivos Municipais*, (12).

Marçal, E., Santos, R., Vidal, C., Andrade, R., & Rios, R. (2005, July). museumM: Uma aplicação de m-Learning com Realidade Virtual. In *XXV Congresso Brasileiro de Computação um Agente de Inovação e Conhecimento. São Leopoldo: Unisinos*.

McKenzie, J. (1997). Building a virtual museum community. In *Museums and the web. Conference* (pp. 77-86).

Muchacho, R. (2005). Museus virtuais: A importância da usabilidade na mediação entre o público e o objecto museológico. In *Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação* (Vol. 4, pp. 154-1547).

Spiridonova, A., Smolin, A., Borisov, N., Kuchin, M., (2014, Setembro, 1-9), Virtual Museum as Phenomenon of Post-Postmodernism, International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2014, SGEM2014 Conference Proceedings, Book 4, Vol. 1, 233-240 p.

Rae, J., Edwards, L. (2016, April). Virtual reality at the British Museum: What is the value of virtual reality environments for learning by children and young people,

schools, and families. In *Proceedings of the Annual Conference of Museums and the Web, Los Angeles, CA, USA* (pp. 6-9).

Zhang, J. (2017, September). Innovative application of virtual display technique in virtual museum. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 231, No. 1, p. 012043). IOP Publishing.

Artigos Científicos

Amante, M. J., Lopes, S., Marçal, B., & Segurado, T. (2014). A interoperabilidade entre o Repositório e um sistema CRIS: o caso do ISCTE-IUL. *Cadernos BAD*, (2), 83-93.

Anderson, D. (2015). Preserving the digital record of computing history. *Communications-ACM*, 58(7), 29-31.

Archela, R. S., & Archela, E. (2002). Correntes da cartografia teórica e seus reflexos na pesquisa. *GEOGRAFIA (Londrina)*, 11(2), 161-170.

Associação Portuguesa de Museologia (APOM). (1979). Inquérito aos Museus em Portugal

Bak, G. (2012). Continuous classification: capturing dynamic relationships among information resources. *Archival Science*, 12(3), 287-318.

Bandelli, A. (2010). Virtual spaces and museums. *Museums in a digital age*, 148-152.

Battro, A. M. (2010). From Malraux's imaginary museum to the virtual museum. *Museums in a digital age*, 136-147.

Biagini, A. M., Ruth, T., & Cerutti, D. M. L. (2015). Realidade Aumentada e Crianças: Estudo de Viabilidade para o uso no Museu da Computação da UEPG-Museu Virtual.UEPG

Blakemore, M. J., & Harley, J. B. (1980). Definitions. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 17(4), 5-13.

Bowen, J. (2000). The virtual museum. *Museum International*, 52(1), 4-7.

Bowler, L., Julien, H., & Haddon, L. (2018). Exploring youth information-seeking behaviour and mobile technologies through a secondary analysis of qualitative data. *Journal of Librarianship and Information Science*, 50(3), 322-331.

Concha, G., Astudillo, H., Porrua, M., & Pimenta, C. (2012). E-Government procurement observatory, maturity model and early measurements. *Government Information Quarterly*, 29, 43-50.

Cook, T. (2001) Archival science and postmodernism: new formulations for old concepts. *Archivalscience*, 1.1: 3-24.

Fernandes, D., Brandão, M., & Costa, M. (2010, April). Desmaterializar para potenciar a informação em rede: o caso da UCD da CMP. In *Actas do Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas* (N.º 10).

Giaccardi, E. (2006). Collective storytelling and social creativity in the virtual museum: a case study. *Design Issues*, 22(3), 29-41.

Girardi, E. P. (2011). A construção de uma cartografia geográfica crítica. *Revista Geográfica de América Central*, 2(47E).

Girardi, G. (2007). Cartografia geográfica: reflexões e contribuições. *Boletim Paulista de Geografia*, (87), 45-65.

Gorzalski, M. (2016) Archivists and Thespians: A Case Study and Reflections on Context and Authenticity in a Digitization Project. *The American Archivist: Spring/Summer 2016*, Vol. 79, No. 1, pp. 161-185.

Guerra, J. P., Pinto, M. M., & Beato, C. (2015). Virtual reality-shows a new vision for tourism and heritage. *European Scientific Journal*.

Gunasekaran, A., & Ngai, E. W. (2008). Adoption of e-procurement in Hong Kong: an empirical research. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 159-175.

Harley, J. B. (1989). Deconstructing the map. *Cartographica: The international journal for geographic information and geovisualization*, 26(2), 1-20.

Huhtamo, E. (2010). On the origins of the virtual museum. *Museums in a digital age*, 121-135.

Instituto Hidrográfico. (2008), As instalações da marinha in: *Revista da Armada, Cerimonia Comemorativa da Partida Real para o Brasil*, Lisboa: Marinha Portuguesa, periodicidade mensal n.º 415, ano XXXVII

Janowski, T. (2015) *Digital government evolution: From transformation to contextualization*. Government Information Quarterly, Elsevier, 33

Janssen, S., Kaesmann, L., Rudat, V., & Rades, D. (2016). Stereotactic Body Radiotherapy Provides Excellent Long-Term Local Control of Very Few Lung Metastases. *In Vivo*, 30(2), 155-157.

Kallberg, M. (2013). Issues with contact centres—as a new interface between public organisations and citizens. *Records Management Journal*, 23(2), 90-103.

Karimi, J., & Walter, Z. (2015). The role of dynamic capabilities in responding to digital disruption: A factor-based study of the newspaper industry. *Journal of Management Information Systems*, 32(1), 39-81.

Kuo, Y.; Wang, C. M. C. (2016), The Digital Museum: A Case Study of Digital Applications at the National Palace Museum. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 16.2.

Oliveira, G. (2013). O museu como um instrumento de reflexão social. *MIDAS. Museus e estudos interdisciplinares*, (2).

- Maroye, L., Van Hooland, S., ArangurenCelorrio, F., Soyez, S., Losdyck, B., Vanreck, O., & de Terwangne, C. (2017). Managing electronic records across organizational boundaries: the experience of the Belgian federal government in automating investigation processes. *Records management journal*, 27(1), 69-83.
- Marty, P. F. (2008). Museum websites and museum visitors: digital museum resources and their use. *Museum Management and Curatorship*, 23(1), 81-99.
- McCaffery, J., Miller, A., Vermehren, A., & Fabola, A. (2015). The Virtual Museums of Caen: A case study on modes of representation of digital historical content. In *2015 Digital Heritage* (Vol. 2, pp. 541-548). IEEE.
- McLeod, J. (2012). On being part of the solution, not the problem: taking a proportionate approach to managing records. *Records Management Journal*, 22(3), 186-197.
- Meneguette, A. A. C. (2012). Cartografia no século 21: revisitando conceitos e definições. *Geografia e Pesquisa*, 6(1).
- Meneses, U. T. B. (2015). A comunicação/informação no museu: uma revisão de premissas. *Seminário Serviços de Informação em Museus*, 11-21.
- Monmonier, M. S. (1982). Cartography, geographic information, and public policy. *Journal of Geography in Higher Education*, 6(2), 99-107.
- Olczewski, A., & Thomé, A. M. T. (2016). Tecnologia de Informação e Comunicação nas compras públicas. *Blucher Marine Engineering Proceedings*, 2(1), 161-172.
- Panayiotou, N. A., Gayialis, S. P., & Tatsiopoulos, I. P. (2004). An e-procurement system for governmental purchasing. *International journal of production economics*, 90(1), 79-102.
- Peterson, M. P. (1997). Cartography and the Internet: Introduction and research agenda. *Cartographic Perspectives*, (26), 3-12.
- Primo, J. (1999). Museologia e Patrimônio: documentos fundamentais. *Cadernos de sociomuseologia*, 15 (15).
- Rekrut, A. (2014). Matters of substance: Materiality and meaning in historical records and their digital images. *Archives and Manuscripts*, 42(3), 238-247.7
- Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C. (1977). Cartography 1950-2000. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 3-18.
- Ronchi, S., Brun, A., Golini, R., & Fan, X. (2010). What is the value of an IT e-procurement system?. *Journal of Purchasing and Supply management*, 16(2), 131-140.
- Rotchanakitumnuai, S. (2013). The governance evidence of e-government procurement. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 7(3), 309-321.
- Santos, P. L. V. A. D., & Lima, F. R. B. (2014). Museu e suas tipologias: o webmuseu em destaque. *Informação e Sociedade: Estudos*, 57-68.

Schweibenz, W. (1998). The "Virtual Museum": New perspectives for Museums to Present Objects and Information Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System. *ISI*, 34, 185-200.

Schweibenz, W. (2004). Virtual museums. *The Development of Virtual Museums, ICOM News Magazine*, 3, 3

Stavenhagen, R. (1975). Comment décoloniser les sciences sociales appliquées. *Les Temps Modernes*, 27(299-300).

Srinivasan, R., Becvar, K. M., Boast, R., & Enote, J. (2010). Diverse knowledges and contact zones within the digital museum. *Science, technology, & human values*, 35(5), 735-768.

Silva, A. M. D. (2014). Arquivos municipais portugueses no Facebook – “Gosto!”. *Cadernos BAD*, (1), 103-114.

Stránský, Z. (1980). Museologia – ciência ou apenas trabalho prático? In: *Revista Eletronica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio. Museologia e Patrimônio*, (2008), vol. I, N.º 1

Svärd, P. (2014). The impact of information culture on information/records management: A case study of a municipality in Belgium. *Records Management Journal*, 24(1), 5-21.

Svärd, P. (2013). Enterprise Content Management and the Records Continuum Model as strategies for long-term preservation of digital information. *Records Management Journal*, 23(3), 159-176.

Taylor, D. F. (2005). The theory and practice of cybercartography: An introduction. In *Modern Cartography Series* (Vol. 4, pp. 1-13). Academic Press.

Teixeira, R. D. S. (2014). Museu virtual: um novo olhar para a informação e comunicação na museologia. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 19(4), 226-238.

Tinoco, A. G. E. (2013). Políticas de Preservação digital nos arquivos Municipais Portugueses. *Cadernos BAD*, (1/2).

Varvin, G., Fauskerud, H., Klingvall, I., Stafne-Pfisterer, L., Hansen, I. S., & Johansen, M. R. (2014). The journey as concept for digital museum design. *Digital Creativity*, 25(3), 275-282.

Vaz, J.A.; Pissardini, R.S.; Fonseca Júnior, E.S. (2013). «Comparação da cobertura e acurácia entre os sistemas GLONASS e GPS obtidas dos dados de observação de uma estação da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo». *Revista Brasileira de Cartografia*. 63 (3): 529-539

Vellino, A., & Alberts, I. (2016). Assisting the appraisal of e-mail records with automatic classification. *Records Management Journal*, 26(3), 293-313.

Yan, J., Guilbert, E., & Saux, E. (2017). An ontology-driven multi-agent system for nautical chart generalization. *Cartography and Geographic Information Science*, 44 (3), 201-215.

Documentos Legislativos

Decreto Lei 26754 de 8 de julho de 1936. *Diário do Governo n.º 158/1936*, Série I de 1936-07-08.

Decreto Lei 47686, de 9 de maio. *Diário do Governo n.º 110/1967*, Série I de 1967-05-09.

Decreto Lei 43177, de 22 de setembro. *Diário do Governo n.º 221/1960*, Série I de 1960-09-22.

Decreto Lei N.º 230/2015, *Diário da República n.º 199/2015*, Série I de 2015-10-12.

Decreto Lei N.º 26/70, *Diário do Governo n.º 12/1970*, Série I de 1970-01-15

Decreto Lei N.º 134/91, *Diário da República n.º 78/1991*, Série I-A de 1991-04-04.

Lei N.º 47/2004, *Diário da República n.º 195/2004*, Série I-A de 2004-08-04

Monografias

Bertacchini, P. A., Bilotta, E., Di Bianco, E., Di Blasi, G., & Pantano, P. (2006, April). Virtual museum net. In *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment* (pp. 1321-1330). Springer, Berlin, Heidelberg.

Blascovich, J., & Bailenson, J. (2011). *Infinite reality: Avatars, eternal life, new worlds, and the dawn of the virtual revolution*. William Morrow & Co.

Cartwright, W., & Peterson, M. P. (2007). Multimedia cartography. In *Multimediacartography* (pp. 1-10). Springer, Berlin, Heidelberg.

Castells, M. (2002). A Sociedade da informação: Economia, Sociedade e Cultura. A Sociedade em rede. (Volume I). *Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian*.

Dias, M. H. (2007). Cartografia temática: programa. *Lisboa: Centro de Estudos Geográficos (Geo-Ecologia, relatório n.º 6)*.

De Bernardi P., Gilli M., Colomba C. (2018), Unlocking museum digital innovation. Are 4.0 *Torino museums?*, in Cantino V., Culasso F., Racca G., "Smart Tourism", Milano, McGraw-Hill, pp. 453-471.

Diffie, B. W.; Winius, G. D. (1977). *As fundações do Império Português, 1415-1580*. Minneapolis: Universidade de Minnesota.

Duncan, N. and Duncan, J. (2004) *Landscapes of Privilege: The politics of the aesthetic in an American Suburb*. London: Routledge.

- Eisenstadt, S. N., Galhardo, M. M., Pedreira, J. M., de Almeida, P. T., & Santos, R. (1991). *A dinâmica das civilizações: tradição e modernidade*. Lisboa: Edições Cosmos
- Esteves, A. J., A investigação-Ação, in: Silva, A. S.; Pinto, J. M. (orgs.);(1999).*Metodologia das ciências sociais* ,15ª ed.; Biblioteca das ciências do homem; Porto: Afrontamento
- Gaspar, J. A.. (2005). *Cartas e projecções cartográficas*. Lisboa: Lidel.
- Harley, J. B.; Woodward, D.; Lewis, G. M. (ed.). (1987) *The history of cartography*. Chicago: University of Chicago Press.
- Hill, J. (Ed.). (2011). *The future of archives and recordkeeping: a reader*. Facet Publishing.
- Instituto Hidrográfico. (2016), *Síntese das Actividades do Instituto Hidrográfico em 2015*, Lisboa: Instituto Hidrográfico
- Instituto Hidrográfico. (2015), *Plano Desenvolvimento de Estratégia 2015 – 2017*, Lisboa: Instituto Hidrográfico
- Instituto Hidrográfico. (2018), *Plano Anual de Atividades 2018*, Lisboa: Instituto Hidrográfico
- Instituto Hidrográfico. (2016), *Monitorização e Controlo da Execução da Estratégia 2015/2017*, Relatório de Gestão Semestral. Lisboa: Instituto Hidrográfico
- Oliveira , L. (dir.), (2007). *Enciclopédia Larousse*, Porto Alto: Temas & Debates,
- Gonzales, J.P. (2008). *Tradução intersemiótica*. São Paulo: Perspectiva.
- Peterson, M. P. (ed.). (2003). *Maps and the Internet*. Amesterdão: Elsevier.
- Lévy, P. (2011). *O que é o virtual?*. 2 ed. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34,
- Maceachren, A. (1995), How maps are seen. *How Maps Work: Representation, Visualization, and Design*, 51-147.
- Martins, A. V. (2005). *Náutica e cartografia náutica na origem da ciência moderna*. Rio de Janeiro: Navigator
- Mayer-Schönberger, V. (2011). *Delete: The virtue of forgetting in the digital age*. Princeton University Press.
- Muller, K. (2010) [2002]. “Museum and Virtuality.” In *Museums in a Digital Age*. Parry R. (ed.), 295– 304. London: Routledge.
- Silva Ramos, C. (2005). *Visualização cartográfica e cartografia multimídia*. UNESP.
- Rangel, M., & Gonçalves, C. (2011). A Metodologia de Trabalho de Projeto na nossa prática pedagógica. *Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional*, 1(3), 21-43.
- Rimbert, S. (1995). A Cartografia e o computador. In *Dias, Maria Helena (Coord.) Os mapas em Portugal: da tradição aos novos rumos da cartografia*. Lisboa: Cosmos, 311-344.
- Robinson, A. H., Sale, R. D.; Morrison, J. L.; Muehrcke, P.C. (1987). *Elementos de Cartografia*. Barcelona: Ediciones Omega

- Skinner, K.; Halbert, M. (2008). *Strategies for sustaining digital libraries*.Atlanta:EmoryUniversity.
- Silva, A. M.; Ribeiro, F. (1999), *Arquivística: teoria e prática de uma ciência da informação*. Porto: Edições Afrontamento.
- Simon, H. (1999). *As Ciências do Artificial*, Lisboa: Almendina.
- Thomas, D., Fowler, S., & Johnson, V. (2017). *The silence of the archive*. FacetPublishing.

Teses

Alexandre, M. J. M. (2011). Integração em sistemas de informação geográfica da cartografia da SCN 10k como informação de base para os instrumentos de gestão territorial. Castelo Branco: IPCB. ESA. Dissertação de Mestrado.

Balcky, L. F. (2011). O arquivo na era digital, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas,Lisboa: Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de doutoramento

Beites, A. M. R. (2011). O museu aberto e comunicativo: fundamentação e proposta para estudos de públicos à luz de um enfoque info-comunicacional, Porto: Universidade do Porto, Tese de Mestrado,

Bento, C. F. H. (2009). Azulejaria da Colecção Berardo estudo, criação de um sistema de inventário e gestão da colecção, e proposta de Museu Virtual. Tese de mestrado, Museologia e Museografia, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes

Elias, J. R. M. D. (2010). Sistema de apoio à navegação baseado em automatic identification system, Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia, Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e Computadores

Henriques, R. M. N. (2004). Memória, museologia e virtualidade: um estudo sobre o Museu da Pessoa, (Mestrado em Museologia) –Departamento de Arquitectura, Urbanismo e Geografia da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa).

Lourenço, E. G. T. (2014). A mediação entre o público e o museu através das ferramentas informáticas de utilizadores: o caso do Museu de História Natural do Funchal Funchal: Universidade da Madeira. Mestrado em Gestão Cultural

Matias, Lindon Fonseca. (1996), Por uma cartografia geográfica: uma análise da representação gráfica na geografia. 1996. 476 f. (PhD Thesis. Dissertação Mestrado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Pacheco, A. M. P. (2016). Informação digital: o vértice comum entre a Diplomática e a Ciência da Informação. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Mestrado em Ciências da Documentação e Informação, no ramo de Arquivística

Rodrigues, F. A. G. (2013). Evolução da representação cartográfica passado, presente e futuro dos mapas. Lisboa: IGOT, Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento

Stewart, T. S., (2009)"Best practices of textile and clothing museum website development".Iowa, Iowa State University *Graduate Theses and Dissertations*.

WEBGRAFIA

Torres, J. R.; Amaral, M. "Biografia de Marino Miguel Franzini" (2015). *Dicionário Portugal: Dicionário Histórico, Corográfico, Heráldico, Biográfico, Bibliográfico, Numismático e Artístico*. Disponível em: <http://www.arqnet.pt/dicionario/franzinima.html>. [Consultado em 2019/07/30].

Canas, A. C., (2019). Cartografia náutica portuguesa. Centro Virtual Camões - Camões IP <http://cvc.instituto-camoes.pt/cartografia-e-cartografos/cartografia-nautica-portuguesa-dp10.html#.XU9AxHvOXIU> [Consultado em 01/04/2019]

Fischer, M. (2017) A proposal for a virtual reality museum for virtual reality art. *MW17: Museums and the Web 2017*. Disponível em: <https://mw17.mwconf.org/paper/a-proposal-for-a-virtual-reality-museum-for-virtual-reality-art/>. Publicado 2/02/2017. [Consultado em 23/1/2019].

European Space Agency (2010, Dezembro, 20) Galileo's navigation control hub opens in Fucino. *ESA* (sítio web) Disponível em: http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/Galileo_s_navigation_control_hub_opens_in_Fucino#subhead5 [Consultado em 25/01/2019].

GPS World, (2018, Novembro 26) Japan's QZSS service now officially available <https://www.gpsworld.com/japans-qzss-service-now-officially-available/> [Consultado em Acedido em 25/01/2019]

International Cartographic Association (2003). A strategic plan for the International Cartographic Association 2003-2011. Durban: ICA Disponível em: http://icaci.org/files/documents/reference_docs/ICA_Strategic_Plan_20032011.pdf. [Consultado em Acedido em 19/01/2019].

International Council of Museums Portugal. (2015, Março, 19) "Definição: Museu", [Sítio Web] ICOM PORTUGAL, Disponível em: <http://icom-portugal.org/2015/03/19/definicao-museu/>. [Consultado em 27/01/2019].

Kemp, Simon. (2018, Janeiro, 30). Digital in 2018: World's internet users pass the 4 billion mark. [Publicação em blogue]. Disponível em <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>. [Consultado em 16/01/2019].

Pinho, M.S.; Kirner, C. (1997, outubro 14 -17) - Uma Introdução à Realidade Virtual. Minicurso do X Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens Campos do Jordão, SP (<http://mirror.impa.br/sibgrapi97/cursos/rvirtual.html>). [Consultado em 17/01/2019]

Quasi-ZenithSatelliteOrbit, (2018). Quasi-ZenithSatelliteOrbit (QZO) (sítio web). Disponível em <https://qzss.go.jp/en/technical/technology/orbit.html> [Consultado em 25/01/2019]

UNESCO – United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. Charter on the Preservation of Digital Heritage.(2003) Paris Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/official-documents/>[Consultado em: 08/08/2019]

APÊNDICE 1: Missão e objetivos do Museu Virtual

O objetivo deste museu virtual pretende realçar a importância dos portos portugueses e a sua evolução. Esta evolução tem sido progressiva desde os descobrimentos até aos tempos atuais nas cartas náuticas.

O que é uma carta náutica? É uma Carta Hidrográfica especialmente concebida para uma navegação segura, com representação de profundidades, da fisiografia submarina, dos perigos de navegação, da natureza e extensão da linha costa, do tipo de fundo e dos objetos em terra ou no mar que possam servir de ajuda à navegação. Portanto são um mecanismo de informação e de prevenção que engloba informação representativa (faróis, balizagem, correntes, declinações magnéticas, entre várias informações), pois sem estas informações seria mais difícil navegar.

As cartas náuticas não são mais que representações reais da nossa costa, sob a forma de projeção, pois incluem diferentes formas de construção (bussola, relógios náuticos e entre outros objetos), que ajudam a essa abordagem desta exploração.

Portanto esta exposição representa a evolução de cartas náuticas com uma abordagem simplificada ao visitante sobre a temática. Pretende-se que perceba as diferenças entre o tempo e o espaço no território nacional nas cartas náuticas do Instituto Hidrográfico.

Venha explorar connosco!

Estas cartas podem ser adquiridas na Loja do Navegante.

ATENÇÃO: As cartas náuticas são propriedade do Instituto Hidrográfico e não podem ser usadas sem a devida autorização.

APÊNDICE 2: Ficha descritiva de anotação no Instituto Hidrográfico

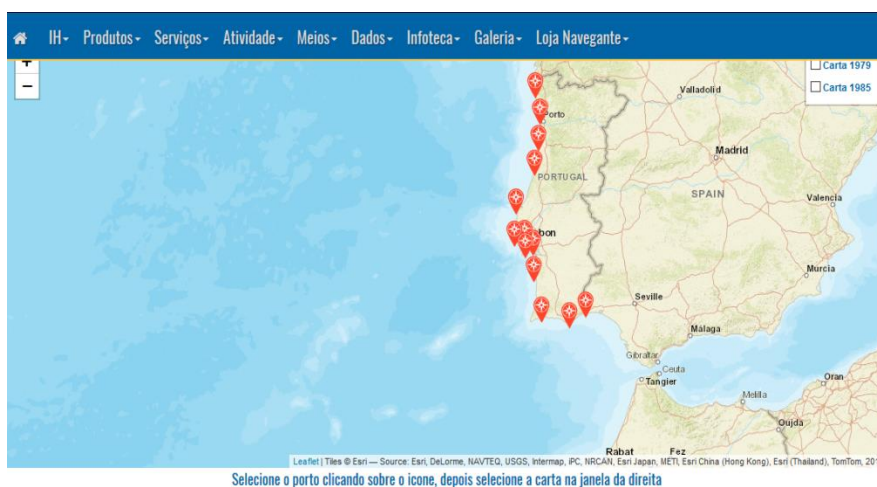
Zonas	Códigos	Elementos a retirar	Informação
zona do título e da menção da responsabilidade			
	200 a	- Título	
	200 b	- Tipo de material	
	200 e	- Informação de outro título	
	200 g	- Menção de responsabilidade	
zona de edição			
	205 a	- Número de edição - Reimpressão - Menção de responsabilidade relativa a edição - Menção adicional da edição - Menção de responsabilidade relativa a uma menção adicional	
zona específica do material ou tipo de recurso			
	206 a	- Menção de escala (metros) - Menção de projeção - Menção de coordenadas e equinócio	
zona de publicação, produção e distribuição			
	210 a	- Lugar da publicação, produção/distribuição	
	210 c	- Nome do editor, produtor ou distribuidor	
	210 d	- Data da publicação,	

Zonas	Códigos	Elementos a retirar	Informação
		produção ou distribuição	
	210 e	- Lugar impressão ou fabrico	
	210 g	- Nome do impressor ou fabricante	
zona de descrição material			
	215 a-c	- Extensão (material, ilustrações, presença de cor)	
	215 d	- Dimensões - Menção de material acompanhante	
zona de notas			
	300 a	- Notas gerais	
	307 a	- Formato de descrição física	
Zona de termos controlados			
	606 a	- Termos controlados	
	607 a	- Termos geográficos	
	610 a	- Termos de conteúdo	
	702 a	- Termos de autor singular	
	710	- Termos de autor coletivo	
zona do identificador do recurso e das modalidades de aquisição			
	966	Cota	

APÊNDICE 3: Modelo de legenda do Museu virtual

Legenda	
Título	Peniche e Ilhas Berlengas (Plano do Porto de Peniche, Berlenga e Farilhões)
Autor	Instituto Hidrográfico
Escala	1:50 000; 1:10 000 (Plano do Porto de Peniche); 1:25 000 (Plano do Porto de Berlenga e Farilhões)
Edição	Lisboa
Local	Instituto Hidrográfico
Ano	2000
Descrição	Levantado dos últimos levantamentos realizados pelo Instituto Hidrográfico
Coleção	IH, carta 26405, B10-10 CIH

APÊNDICE 4: Produto base do museu virtual



- Cartografia náutica dos portos
- Informações sobre as cartas

Retirado do *Website* do Instituto Hidrográfico (29/3/2019)



- Cartografia náutica dos portos
- Informações sobre as cartas

1924 - Plano Hidrográfico das Enseadas de Belixe, Sagres e Balieira

Levantado pelos oficiais em serviço na Missão Hidrográfica da Costa de Portugal.

Oficiais que sob a direção do Capitão Tenente A. F. Lopes trabalharam na Missão Hidrográfica em 1924: 1.ºs Tenentes Rodrigues Thomaz e Alves Leite e 2.ºs Tenentes Oliveira Andrade, Afonso Dias, Fonseca Lourenço, Henriques de Brito, Quelhas Lima e Camacho Freitas.

Autor: Missão Hidrográfica da Costa de Portugal

Escala: 1:20 000

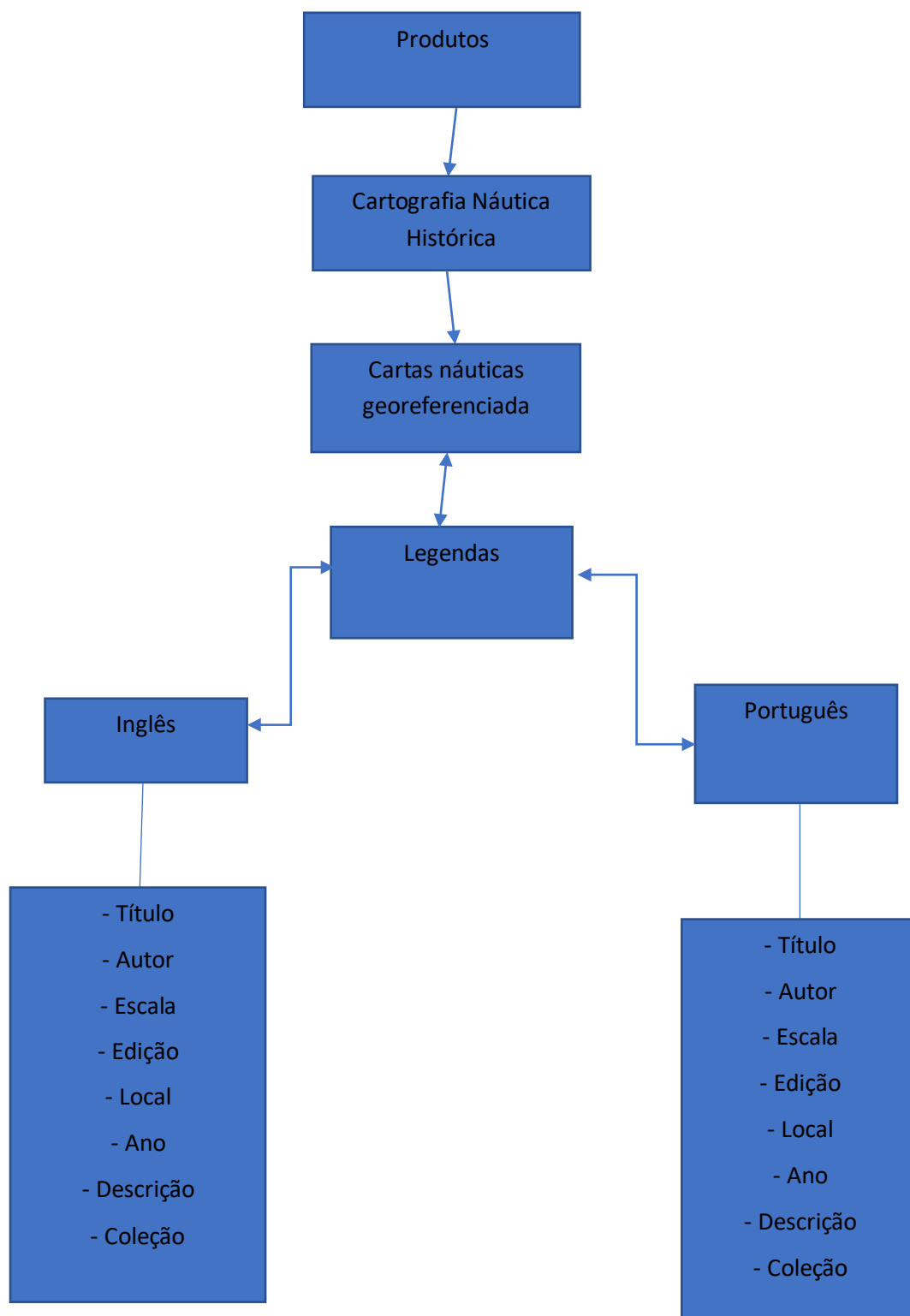
Local: [Lisboa]

Edição: MHCP / 1924

Coleção: IH, Carta [86], B1-7 CIH

Retirado do *Website* do Instituto Hidrográfico (01/8/2019)

APÊNDICE 5: Grafo da base de dados



ANEXO 1: Código de entrada na base de dados

```
<?php
// check if value was posted
if($_POST){

    // include database and object file
    require_once('../config/config.php');
    require_once('lang/pt.php');

    require_once('../classes/login.class.php');
    $login = new Login();
    include_once('check.login.php'); // ... check if user is logged
in

    // get database connection
    require_once('../classes/database.class.php');
    $database = new Database();
    $db = $database->getConnection();

    include_once('../classes/cartas.class.php');

    // prepare picture object
    $carta = new CARTA($db);

    // set picture id to be deleted
    $carta->id = $_POST['id'];

    // delete the product
    if($carta->delete()){
    echo "Conteúdo apagado!";
    }

    // if unable to delete the product
    else{
    echo "Não foi possível apagar o conteúdo!";

    }
}
?>
```

ANEXO 2: Código de Georreferenciação de cartas e de portos

```
<?php
require_once('../config/config.php');
require_once('lang/pt.php'); //Translations

require_once('../classes/login.class.php');
$login = new Login();
include_once('check.login.php'); // ... check if user is logged in

// get database connection
require_once('../classes/database.class.php');
$databse = new Database();
$db = $databse->getConnection();

// page given in URL parameter, default page is one
$page = (int) isset($_GET['page']) ? $_GET['page'] : 1;
$page = $databse->Sanitize($page);

// set number of records per page
$records_per_page = NRPP_PF;

// calculate for the query LIMIT clause
$from_record_num = ($records_per_page * $page) - $records_per_page;

require_once('../classes/cartas.class.php');
$carta = new CARTA($db);

// query pics
$stmt = $carta->readAll($page, $from_record_num, $records_per_page);
$num = $carta->countAll();

?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<html lang="en">

<html>
<head>
<?php include('head.php'); ?>
</head>

<body class="app header-fixed sidebar-fixed ">

<?php include("header.php"); ?>

<div class="app-body">

    <?php include("sidebar.php"); ?>

<!-- Main content -->
<main class="main">

<!-- Breadcrumb -->
<ol class="breadcrumb">
<li class="breadcrumb-item"><a href="index.php">Home</a></li>
<li class="breadcrumb-item active">Listar cartas</li>
</ol>
```

```

<div class="container-fluid">
<div class="animated fadeIn">
<div class="row">
<div class="col-md-12">
<div class="card">
<div class="card-header">
Lista de imagens
<span class="card-block"><a href='cartas.new' class='btn btn-success
pull-right'>Nova carta</a></span>
</div>

<div class="card-block">

<?php
if($num>0){
?>
<div class="row">
<!--
<div class="col-md-2">
<i class="fa fa-picture-o"></i><label>Imagem:</label>
</div>
-->
<div class="col-md-1">
<i class="fa fa-flag-o"></i><label>Id:</label>
</div>

<div class="col-md-2">
<i class="fa fa-flag-o"></i><label>País:</label>
</div>

<div class="col-md-2">
<i class="fa fa-flag-o"></i><label>Porto:</label>
</div>

<div class="col-md-2">
<i class="fa fa-flag-o"></i><label>Colecao:</label>
</div>

<div class="col-md-2">
<i class="fa fa-flag-o"></i><label>Title_pt:</label>
</div>

<div class="col-md-1">
<i class="fa fa-flag-o"></i><label>Ano:</label>
</div>

<div class="col-md-2">
<i class="fa fa-wrench"></i><label>Tools:</label>
</div>
</div>

<?php
while ($row = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC)) {
extract($row);

// $pic = ROOT_DIR.$folder.$name;
?>

```

```

<div class="row">
<div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12 col-xs-12">
<div class="gline">
</div>
</div>
</div>
<div class="row padding-top-sm">

<div class="col-md-1">
<?php echo $id; ?>
</div>

<div class="col-md-2">
<?php
include_once '../classes/country.class.php';
$obj1 = new COUNTRY($db);
$obj1->id = $id_pais;
echo $obj1->readName();
?>

</div>

<div class="col-md-2">
<?php
include_once '../classes/chartport.class.php';
$obj2 = new PORT($db);
$obj2->id = $id_port;
echo $obj2->readName();
?>
</div>

<div class="col-md-2">
<?php echo $coleccao; ?>
</div>

<div class="col-md-2">
<?php echo $title_pt; ?>
</div>

<div class="col-md-1">
<?php echo $ano; ?>
</div>

<div class="col-md-2">
<div class="tools">
<?php
echo "<a href='cartas.up/{\$id}' class='btn btn-default left-margin'><i
class='fa fa-edit'></i></a>";
echo "<a delete-id='{\$id}' class='btn btn-default delete-object'><i
class='fa fa-trash-o'></i></a>";
?>
</div>
</div>
</div>

```

```

<?php
}

// paging buttons here
?>
<div class="row">
<!-- left column -->
<div class="col-md-12">
<!-- general form elements -->
<div class='box box-info'>
<div class="box-footer pull-right">
<?php
$url="cartas.list";
echo $carta->pagination($num,$records_per_page,$page,$url);
?>
</div>
</div><!-- /.box-info -->
</div><!-- /.col-->
</div><!-- ./row -->

<?php
}

// tell the user there are no products
else{
echo "<div>Não foram encontradas imagens.</div>";
}
?>
</div>

</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</main>
</div>

<?php include('footer.php'); ?>

<script type="text/javascript">
$(document).on('click', '.delete-object', function(){

var id = $(this).attr('delete-id');
var q = confirm("Tem a certeza?");

//alert(id);

if (q == true){
$.post('cartas.del.php', {
id: id
}, function(data, status){
//alert("Data: " + data + "\nStatus: " + status);
location.reload();
}).fail(function() {
alert('Impossível apagar. ');
});
}
}

```

```
return false;  
});  
</script>
```

```
</body>  
</html>
```

ANEXO 3: Código de legenda do museu virtual

```
<?php

                                if($_POST){

                                $carta->id_pais=
$_POST['id_pais'];
                                $carta->id_port=
$_POST['id_port'];
                                $carta->url_port=
$_POST['url_port'];
                                $carta->ano = $_POST['ano'];
                                $carta->title_pt = $database-
>Sanitize($_POST['title_pt']);
                                $carta->title_en = $database-
>Sanitize($_POST['title_en']);
                                $carta->autor = $_POST['autor'];
                                $carta->escala =
$_POST['escala'];
                                $carta->local = $_POST['local'];
                                $carta->edicao =
$_POST['edicao'];
                                $carta->ano_edicao =
$_POST['ano_edicao'];
                                $carta->coleccao =
$_POST['coleccao'];
                                $carta->text_pt = $database-
>Sanitize($_POST['text_pt']);
                                $carta->text_en = $database-
>Sanitize($_POST['text_en']);
```



```

class='form-control' name='id_pais'>";

select...</option>";
>fetch(PDO::FETCH_ASSOC){
    extract($row_subj);

>id_pais==$id){
"<option value='$id' selected>$country</option>";

"<option value='$id'>$country</option>";

addon">
book"></i>

'../classes/chartport.class.php';

```

```

echo "<select

echo "<option>Please

while ($row_subj = $stmt-

        if($carta-

            echo

        }else{

            echo

        }

    }

echo "</select>";
?>

</div><!-- /.input group -->
</div>

<div class="col-md-4">
    <label>Porto:</label>
    <div class="input-group">
        <div class="input-group-

            <i class="fa fa-

        </div>

    </div>

<?php
include_once

```

```

>readSUBJ();

drop-down
class='form-control' name='id_port'>";

select...</option>";
$stmt1->fetch(PDO::FETCH_ASSOC) {
    extract($row_subj1);

>id_port==$id) {
"<option value='$id' selected>$name</option>";

"<option value='$id'>$name</option>";

                                $subj1 = new PORT($db);
                                $stmt1 = $subj1-

                                // put them in a select
                                echo "<select

                                //echo "<option>Please
                                while ($row_subj1 =

                                        if($carta-
                                                echo
                                        }else{
                                                echo
                                        }
                                }
                                echo "</select>";
                                ?>
                                </div><!-- /.input group -->
                                </div>
                                </div>
                                </div>

                                <div class="form-group">
                                    <div class="row">
                                        <div class="col-md-2">
                                            <label>Ano:</label>

```

```

o"></i>
value="<?php echo $carta->ano; ?>" class="form-control" required /></input>
</div>
</div>
</div>
<div class="form-group">
  <div class="row">
    <div class="col-md-8">
      <label>URL:</label>
      <div class="input-group">
        <div class="input-group-addon">
          <i class="fafa-flag-
o"></i>
        </div>
        <input type="text"
name="url_port" value="<?php echo $carta->url_port; ?>" class="form-control" /></input>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
<div class="form-group">
  <div class="row">
    <div class="col-md-6">
      <label>Título
      </label>
      <div class="input-group">
        <div class="input-group-addon">

```

```

o"></i>
name="title_pt" value="<?php echo isset ($carta->title_pt); ?>" class="form-control" required /></input>
o"></i>
name="title_en" value="<?php echo isset ($carta->title_en); ?>" class="form-control" /></input>
o"></i>
value="<?php echo $carta->autor; ?>" class="form-control" required /></input>

```

```

<i class="fafa-flag-
</div>
<input type="text"
</div>
</div>
<div class="col-md-6">
<label>Título (inglês):</label>
<div class="input-group">
<div class="input-group-addon">
<i class="fafa-flag-
</div>
<input type="text"
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="form-group">
<div class="row">
<div class="col-md-6">
<label>Autor:</label>
<div class="input-group">
<div class="input-group-addon">
<i class="fafa-flag-
</div>
<input type="text" name="autor"
</div>
</div>
<div class="col-md-4">
<label>Escala:</label>

```

```

o"></i>
value="<?php echo $carta->escala; ?>" class="form-control" required /></input>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="form-group">
  <div class="row">
    <div class="col-md-4">
      <label>Local:</label>
      <div class="input-group">
        <div class="input-group-addon">
          <i class="fafa-flag-
o"></i>
value="<?php echo $carta->local; ?>" class="form-control" required /></input>
</div>
</div>
<div class="col-md-4">
  <label>Edição:</label>
  <div class="input-group">
    <div class="input-group-addon">
      <i class="fafa-flag-
o"></i>
value="<?php echo $carta->edicao; ?>" class="form-control" required /></input>
</div>
</div>
</div>

```



```
<div class="card">
  <divclass="card-header">
    Em PORTUGUÊS
  </div>
  <div class="card-block">

    <div class="form-group">
      <div class="row">
        <divclass="col-md-12">
          <label>Descrição:</label>
          <textarea id="text_pt"
```