

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE BELAS-ARTES



(Re)configurar o Arquivo:
Experiências em Visualização e Exploração da Produção Académica
em Design de Comunicação.

Beatriz Lopes Querido

Trabalho de Projeto

Mestrado em Design de Comunicação

Trabalho de Projeto orientado pela Prof^ª. Doutora Luísa Maria Lopes Ribas

2024

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu, Beatriz Lopes Querido, declaro que a presente dissertação de mestrado intitulada “(Re)configurar o Arquivo: Experiências em Visualização e Exploração da Produção Académica em Design de Comunicação”, é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas na bibliografia ou outras listagens de fontes documentais, tal como todas as citações diretas ou indiretas têm devida indicação ao longo do trabalho segundo as normas académicas.

A Candidata

Lisboa, 30 de Outubro de 2023

RESUMO

Esta dissertação aborda o arquivo digital, procurando representar o seu conteúdo através da exploração de modelos de visualização. A investigação desenvolve-se segundo uma abordagem teórica e analítica, que informam a construção da componente projetual, desenvolvida segundo uma abordagem experimental à visualização e exploração interativa da produção académica do Mestrado em Design de Comunicação.

Para este fim, a investigação começa por apresentar o arquivo como um sistema discursivo e como uma tecnologia de contenção e poder. Enquadra a (re)configuração do arquivo enquanto meio digital, a sua gestão computacional e acessibilidade online. Discute as implicações técnicas e curatoriais dos arquivos digitais, destacando a emergência de novos modelos de arquivo, processuais, dinâmicos e abertos, que se tornam agentes ativos na mediação da memória. Seguidamente, o estudo aborda os modos de apresentação, representação e exploração interativa do conteúdo do arquivo, com o objetivo de valorizar o discurso que veicula. Contextualiza a informação e a visualização de dados, destacando as etapas necessárias à sua construção, quer em termos de tratamento e processamento de conteúdos, quer em termos da sua representação e modos de exploração interativa. Procede-se então a uma avaliação do trabalho de fundação que motivou esta dissertação e projeto, bem como a uma análise de projetos complementares que informam a componente prática do estudo.

Com base neste enquadramento teórico e nas orientações retiradas da componente analítica, o projeto Arquivo MDC foi criado com o objetivo de desenvolver e combinar formas de visualizar e evidenciar as temáticas refletidas pela produção académica do Mestrado em Design de Comunicação da FBAUL. Desta forma, o Arquivo MDC explora a dimensão discursiva do arquivo e o seu posicionamento em relação à comunidade que representa e à qual se destina.

Palavras-chave: Arquivo digital, Produção académica, Modelos de visualização, Visualização em rede, Interação.

ABSTRACT

This dissertation addresses the digital archive, seeking to represent its content through the exploration of visualization models. The research is developed according to a theoretical and analytical approach, which informs the construction of the design project component, developed according to an experimental approach to the visualization and interactive exploration of the academic production of the Master's Degree in Communication Design.

To this end, the research begins by introducing the archive as a discursive system and as a technology of containment and power. It frames the (re)configuration of the archive as a digital medium, its computational management and online accessibility. By discussing technical and curatorial implications of digital archives, it highlights the emergence of new, procedural, dynamic and open archive models that become active agents in the mediation of memory.

The study then discusses the modes of presentation, representation and interactive exploration of the archive's content, with the aim of enhancing the discourse it conveys. It contextualizes information and data visualization, highlighting the stages necessary for its construction, both in terms of the treatment and processing of content and in terms of its representation and modes of interactive exploration. It then proceeds to an evaluation of the foundational work that motivated this dissertation and project, as well as an analysis of complementary projects that can inform the practical component of the study.

Based on this theoretical framework and the guidelines drawn from the analytical component, the Arquivo MDC project was created with the aim of developing and combining ways of visualizing and emphasizing the themes reflected by the academic production of the Master's Degree in Communication Design at FBAUL. In this manner, the Arquivo MDC explores the discursive dimension of the archive and its positioning in relation to the community it represents and for which it is intended.

Keywords: Digital archive, academic production, visualization models, network visualization, interaction.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, à professora Luísa Ribas pela orientação e apoio incondicional. Pela paciência, ajuda e acompanhamento, especialmente a descriptar as minhas ideias e escrita. Agradeço a sua disponibilidade, inspiração e exigência, não só no desenvolvimento desta dissertação, mas ao longo de todo o mestrado.

Ao professor Pedro Ângelo, pelo aconselhamento, dedicação e disponibilidade, essenciais para o desenvolvimento deste projeto.

Agradeço em especial à Maria por toda a partilha de conhecimentos, abertura, dedicação e contributo para a concretização deste projeto comum.

Ao Filipe e ao Sérgio pela flexibilidade a nível profissional, compreensão e confiança.

À minha família, mãe, pai, Mari; e amigos agradeço a todos o afeto e compreensão nas minhas ausências. Em particular à Joana por acreditar sempre em mim, pela companhia e amizade durante esta fase e sempre.

Às minhas companheiras de curso e amigas para a vida Alexandra, Ana e Mayumi obrigada por todos os encontros e partilhas (especialmente nas horas mais complicadas).

Ao João pelo carinho, conforto e por me ouvir tantas vezes.

A todos, agradeço.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	11
Propósito, objetivos e metodologia	13
Estrutura	14
1. O MEIO: ARQUIVO DIGITAL	16
1.1. Arquivo enquanto sistema discursivo	16
1.1.1. Externalização e distribuição de conhecimento	17
1.2. Arquivo enquanto meio digital	19
1.2.1. Sistemas de organização de informação	19
1.2.2. Recontextualização e reconceptualização do arquivo	20
1.2.3. Alterações nas práticas arquivistas	21
1.2.4. Remediação através da computação	22
1.3. Novos recursos computacionais	23
1.3.1. Dispositivos de (re)construção da memória	24
1.3.2. Processualidade gerida por algoritmos	25
1.4. Implicações da digitalização	25
1.4.1. Implicações técnicas	26
1.4.2. Implicações curatoriais	27
Conclusão	28
2. A VISUALIZAÇÃO: CONTEÚDO E MODELOS	30
2.1. Visualização: definição e vertentes	31
2.1.1. Crescimento da visualização de informação	32
2.1.2. Funções, potencialidades e limitações da visualização	34
2.2. Conteúdo: fase de tratamento e processamento de dados	35
2.2.1. Aquisição de dados	36
Recolha e organização de dados	36
Sistemas de classificação de dados	37
2.2.2. Análise e filtragem de dados	38
Transcodificação e bases de dados	39
Dados, entidades e relações	40
Tipos de conjuntos de dados (datasets)	41
2.2.3. Exploração	43

Gestão algorítmica	43
2.3. Modelos: fase de visualização	44
2.3.1. Representação	44
Modelos de visualização	45
2.3.2. Refinamento	47
Perceção de informação visual	47
Ferramentas de visualização	48
2.3.3. Interação	50
Técnicas de interação	50
Ferramentas de articulação e integração	52
Personalização da experiência e narrativa	53
Conclusão	54
3. ANÁLISE DE PROJETOS	56
3.1. Rede como orientação projetual	56
3.1.1. Rede como cartografia para o invisível	56
3.1.2. Ferramentas de visualização aplicadas à rede	57
3.1.3. Modelos e funções da rede	58
3.1.4. Implementação de uma visualização em rede	59
3.2. Estruturação, foco e objetos de análise	60
3.2.1. Contextualização e objetivos do trabalho de fundação	61
(Re)configuring the archive	61
Living Archive	65
3.3. Análise do trabalho de fundação	67
Observações sobre a dimensão da experiência	67
Observações sobre a dimensão da mecânica	68
3.4. Análise de projetos complementares	70
Lynne Carty	71
Laniakea	72
Porfiry	74
Resultados e conclusão da análise	75
4. ARQUIVO MDC	77
4.1. Motivação, contexto e propósito	77
4.1.1. Objetivos e metodologia	78
Objetivos comuns	78
Objetivos específicos	79

4.2. Implementação e resultados	79
4.2.1. Backend: classificação e estruturação dos datasets	80
Etapas e tarefas comuns	80
4.2.2. Frontend: visualização e exploração do conteúdo	81
Etapas e tarefas comuns	82
Etapas e tarefas específicas	84
Discussão de Resultados	88
CONCLUSÃO	90
Componente teórica	90
Componente analítica	92
Componente projetual	93
Limitações e investigação futura	94
BIBLIOGRAFIA	96

ÍNDICE DE IMAGENS

Fig. 1 : Diagrama sobre relações entre vertentes de visualização retirado de <i>Interfaces Gráficas em Visualização de Informação</i> . (Rodrigues 2021, 48).	32
Fig. 2 : Diagrama com os passos relativos à fase de tratamento e processamento de dados..	36
Fig. 3 : Amostra da estrutura da classificação decimal de Dewey retirada de <i>Visual complexity</i> , Lima 2011, 63.	38
Fig. 4 : Tabela retirada de <i>Visualization Analysis & Design</i> , Munzner 2014, 24.	41
Fig. 5 : Tabela retirada de <i>Visualization Analysis & Design</i> , Munzner 2014, 25.	42
Fig. 6 : Diagrama com os passos relativos à fase de visualização.	44
Fig. 7 : Captura de ecrã retirada de <i>A Model-based visualization Taxonomy</i> , Tory & Möller 2002, 3.	46
Fig. 8 : Tabela retirada de <i>Visualization Analysis & Design</i> (Munzner 2014, 25).	49
Fig. 9 : Diagrama das ferramentas de articulação e integração a partir das referências de Lima (Lima 2011, 93-94).	52
Fig. 10 : As três arquiteturas para um novo sistema de comunicação - centralizada, descentralizada e distribuída. Paul Baran 1964, <i>On Distributed Communications: Introduction to Distributed Communications Networks</i> . Retirado de Lima 2011, 55.	58
Fig. 11 : Captura de ecrã parcial da página inicial do website <i>(Re)configuring the archive</i> retirado a 19 de janeiro de 2024.	62
Fig. 12 : Captura de ecrã do projeto <i>(Re)configuring the archive</i> com o modo <i>Clusters</i> ativo.	62
Fig. 13 : Captura de ecrã do projeto <i>(Re)configuring the archive</i> com o modo <i>Network</i> ativo.	63
Fig. 14 : Tabela do Dataset parcial do website <i>(Re)configuring the archive</i> .	64
Fig. 15 : Captura de ecrã do projeto <i>(Re)configuring the archive</i> com os modos <i>Clusters</i> e <i>Network</i> ativos em silmutâneo.	64
Fig. 16 : Captura de ecrã parcial do modo <i>Rede</i> do website <i>Living archive</i> retirado a 19 de janeiro de 2024.	65
Fig. 17 : Captura de ecrã parcial do modo <i>Índex</i> do website <i>Living archive</i> retirado a 29 de abril de 2024.	66
Fig. 18 : Captura de ecrã do modo <i>Network</i> projeto <i>(Re)configuring the archive</i> .	68
Fig. 19 : Captura de ecrã da página inicial do website Lynne Carty retirado a 19 de janeiro de 2024.	71
Fig. 20 : Zoom de um agrupamento temático do website <i>Laniakea</i> retirado a 20 de março de 2024.	72

Fig. 21 : Captura de ecrã da página inicial do <i>website Laniakea</i> retirado a 19 de janeiro de 2024.	73
Fig. 22 : Captura de ecrã da página inicial do <i>website Porfiry</i> retirado a 20 de janeiro de 2024.	74
Fig. 23 : Captura de ecrã dos campos de metadados do <i>dataset</i> no <i>Cockpit</i> .	80
Fig. 24 : Captura de ecrã do <i>dataset</i> grupos temáticos no <i>Cockpit</i> .	81
Fig. 25 : Captura de ecrã de todos os ícones: o sol para os grupos temáticos, o círculo para as <i>tags</i> de projetos, o quadrado para os projetos de 1º ano, e as estrelas para dissertações.	82
Fig. 26 : Tabela de estados dos ícones representativos.	83
Fig. 27 : Captura de ecrã das fichas do objeto projeto e fichas de objeto dissertação (respetivamente).	83
Fig. 28 : Capturas de ecrã do menu superior e legenda colapsáveis.	84
Fig. 29 : Capturas de ecrã da <i>tooltip</i> na ficha do objeto e no índice.	84
Fig. 30 : Capturas de ecrã dos <i>wireframes</i> do modo <i>Cronologia</i> . Lado esquerdo: figura A, lado direito: figura B.	85
Fig. 31 : Captura de ecrã da <i>landing page</i> do modo <i>Cronologia</i> .	85
Fig. 32 : Captura de ecrã do modo <i>Cronologia</i> com um projeto no modo ativo.	86
Fig. 33 : Captura de ecrã do modo <i>Cronologia</i> com uma ficha de um objeto e filtragem por <i>tags</i> ativa.	86
Fig. 34 : Capturas de ecrã dos <i>wireframes</i> do modo <i>Exposições</i> . Lado esquerdo: figura A, lado direito: figura B.	87
Fig. 35 : Captura de ecrã da <i>landing page</i> do modo <i>Exposições</i> .	87
Fig. 36 : Captura de ecrã do modo <i>Exposições</i> com uma ficha de um objeto e a filtragem por <i>tags</i> ativa.	88

INTRODUÇÃO

“Existem muitos dados disponíveis, mas não estão a ser utilizados no seu máximo potencial porque não estão a ser visualizados da melhor forma possível. (...) Estamos a tornar-nos tão bons a medir e a armazenar coisas, porque é que não acompanhamos os métodos para compreender e comunicar esta informação?” (Fry 2018, 2-3).¹

Muitas vezes os modelos de visualização selecionados para representar um certo conjunto de dados tendem a otimizar uma determinada leitura, ou a revelar uma aproximação específica em detrimento de uma visão geral do conteúdo. A perspetiva que a visualização proporciona sobre o conteúdo que apresenta e representa, pode condicionar a nossa percepção das múltiplas interpretações possíveis que este pode suscitar. A exploração desta problemática, no contexto da presente dissertação, assenta no desenvolvimento de propostas de visualização e exploração do conteúdo de um arquivo da produção académica do Mestrado em Design de Comunicação. A dissertação aborda a interdependência entre práticas de organização e de categorização de dados e a forma como permitem a produção de visualizações do conteúdo do arquivo, potenciando diferentes leituras e interpretações, e motivando a sua exploração interativa.

De acordo com esta ideia, torna-se relevante considerar como o avanço tecnológico implica uma reconfiguração do arquivo enquanto meio digital, computacional, acessível *online*. Esta reconfiguração tem implicações nas práticas arquivistas, promovendo igualmente a reconceptualização do arquivo como um sistema discursivo dinâmico, caracterizado por funções de transferência e atualização contínuas, que se prendem com a comunicação e interação com o conteúdo que agrega e veicula (Røssaak 2010). Ao mesmo tempo, os recursos trazidos pela computação implicam uma transferência de foco, que passa da agregação e preservação para a transferência e partilha de conteúdo. Isto resulta da ligação da dimensão discursiva (a memória e a narrativa) à dimensão tecnológica de um sistema digital computacional baseado em *software* (Sluis 2017). O conteúdo passa a ser gerido por algoritmos que automatizam tanto a sua seleção como a sua atualização e consequentemente possibilidades de visualização e exploração interativa.

1 Tradução livre de: “Lots of data is out there, but it’s not being used to its greatest potential because it’s not being visualized as well as it could be. (...) We’re getting so good at measuring and recording things, why haven’t we kept up with the methods to understand and communicate this information?” (Fry 2018, 2-3).

No entanto, a digitalização e os recursos de *software* acarretam igualmente implicações das práticas arquivistas e curatoriais inerentes ao arquivo. Salienta-se a fragmentação do arquivo como consequência da aceleração na disponibilização de conteúdo e velocidade de navegação (Dekker 2017), bem como implicações curatoriais inerentes ao armazenamento digital, que se prendem com a seleção, classificação e indexação do seu conteúdo. Como possível resposta a estas condicionantes, surge a visualização enquanto ferramenta de apresentação e representação visual do conteúdo do arquivo, através de um mapeamento dos dados em código visual (Manovich 2011). A expansão da visualização de informação decorre, essencialmente, da utilização de APIs (*Application Programming Interface*) de grandes volumes de dados e do surgimento de novas linguagens de programação gráfica, bem como do seu potencial de possibilitar a compreensão de grandes volumes de dados e a revelação de padrões muitas vezes submersos na estrutura dos mesmos.

De acordo com esta ideia, esta dissertação foca os passos necessários para o desenvolvimento de uma visualização, sublinhando a interdependência entre a organização dos dados e sua representação visual, tal como reforçado na identificação dos diferentes passos para construção de uma visualização de dados, segundo Ben Fry (2008). Neste sentido, procura-se explorar como se comunicam e traduzem, de modo eficaz, a estrutura dos dados representados. Considera-se como a *aquisição* ou recolha dos dados corresponde a uma intenção, abordando-se a consequente *análise e estruturação*, bem como a sua *filtragem*, como forma de destacar segmentos pertinentes para essa intenção e eliminando elementos redundantes. Salienta-se como a *exploração* dos dados possibilita evidenciar relações entre estes, revelando padrões que se pretendem comunicar. Discute-se a *representação* de dados, enquanto o processo em que se estabelece uma forma visual que sirva e valorize o conjunto de dados, esta é explorada, considerando como o *refinamento* gráfico permite melhorar a legibilidade da representação, atendendo ao modo como percebemos informação visual. Por último, surge a *interação* enquanto ferramenta que facilita a compreensão de relações complexas entre os dados, evidenciando como a integração de múltiplos modos de visualização permitem a personalização da experiência do conteúdos e potenciam a interpretação da narrativa que este constrói.

Segundo este enquadramento, compreendem-se as potencialidades do arquivo digital enquanto meio e as possibilidades da visualização enquanto modo de apresentação e representação do conteúdo do arquivo. Através da discussão teórica, da experimentação e da implementação prática, revelam-se os passos para a construção de um arquivo da produção académica do Mestrado em Design e Comunicação da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

Propósito, objetivos e metodologia

Focando a visualização de informação, esta investigação pretende aferir em que medida a conjugação de diferentes modos de visualização pode otimizar a interpretação do conteúdo do arquivo. Para este fim, enfatiza-se a componente projetual enquanto espaço experimental que visa uma exploração prática de modos de visualização aplicada a uma base de dados da produção académica do mestrado em Design de Comunicação.

De acordo com este propósito, desenvolve-se um trabalho teórico-prático com três componentes e respetivos objetivos. Parte-se da contextualização teórica do arquivo enquanto meio digital explorando a sua visualização, de seguida desenvolve-se uma análise de projetos de arquivo contemplando a sua representação visual que orientou o desenvolvimento do projeto *Arquivo MDC*.

Deste modo, o objetivo da componente teórica consiste em proporcionar enquadramento do arquivo enquanto meio digital *online*, e da visualização de informação enquanto modo de representação do seu conteúdo. Em termos metodológicos, procede-se à revisão bibliográfica sobre o arquivo, seus discursos e reconfiguração enquanto meio digital, computacional, *online*. Posteriormente, aborda-se a visualização, definindo-a e evidenciando os passos necessários para a sua construção, atendendo ao seu conteúdo e potenciais modelos.

O segundo objetivo prende-se com a sistematização e identificação de mais-valias e limitações dos elementos que constroem a experiência do arquivo e que decorrem da sua mecânica. Este processo parte da seleção e análise de projetos que se agrupam segundo dois focos. Primeiramente, contextualiza-se o trabalho de fundação² que motiva a presente dissertação e que lançou o mote para o atual projeto, nomeadamente os projetos *(Re)configuring the archive* e *Living Archive*, pretendendo identificar as mais-valias e limitações, para definir as orientações a que o atual estudo pretende dar continuidade ou otimizar.

De seguida, procede-se à análise de três projetos complementares que apresentam modelos de visualização alternativos aos comportados pelos trabalhos de fundação, pretendendo destacar outros modelos que se tencionam explorar na componente projetual. Neste sentido, a análise dos trabalhos de fundação e projetos complementares procura informar a revisão e ajuste dos objetivos específicos da componente projetual deste estudo.

2 O trabalho de fundação inclui o projeto *(Re)configuring the archive* da minha autoria, produzido no 1º ano de mestrado, e *Living Archive* (2021), elaborado pela aluna Ana Teresa Morais enquanto trabalho de projeto do 2º ano do mestrado. Ambos os projetos partilham a intenção de desenvolver um arquivo da produção académica do mestrado de DC e são discutidos na componente de análise (capítulo 3. Análise de projetos).

Por fim, o projeto *Arquivo MDC* visa o desenvolvimento e exploração prática de modos de visualização e interação que se alinhem com a natureza do conteúdo do arquivo — neste caso, a produção acadêmica em Design de Comunicação. Para tal, este projeto partiu de uma metodologia colaborativa com a aluna Maria Callapez³ que implicou a elaboração de tarefas comuns, nomeadamente relativas ao vocabulário gráfico do projeto e à reestruturação dos *datasets* em *backend*.⁴ Com os objetivos específicos e contributos individuais para o projeto explorados neste estudo, pretende-se determinar a conjugação de diferentes modos de visualização para facilitar a exploração interativa do conteúdo do arquivo. Procura-se cruzar informações de várias tipologias, focando essa conjugação nas ligações temáticas, anos de publicação e as exposições coletivas dos projetos. Com isto pretende-se articular, circunscrever ou expandir as informações sobre os projetos, valorizando o conteúdo e incentivando a sua exploração.

Salienta-se, assim, a importância do desenvolvimento deste estudo e componente projetual focada na otimização da interpretação de um conjunto de dados que atenda à especificidade do conteúdo do arquivo. Com este trabalho procura-se promover a exploração da produção acadêmica do Mestrado em Design de Comunicação (MDC) através de modos de visualização que possam refletir tendências que emergem dos dados e traduzir os motivos temáticos explorados nos currículos académicos. A relevância e interesse do desenvolvimento deste projeto justifica-se igualmente pelos contributos que pode apresentar para os pares, estudantes e designers, ou comunidade académica, seja pelo interesse partilhado no cruzamento de informações que as visualizações oferecem, seja pelo facto de se tratar de um arquivo que representa e visa a comunidade académica, procurando valorizar a produção desenvolvida nesse âmbito.

Estrutura

A presente investigação organiza-se segundo quatro capítulos que, por sua vez, integram três componentes: teórica, analítica e projetual. Tanto a componente teórica como a componente analítica informam o desenvolvimento da componente prática, que procura incorporar os conhecimentos teóricos e implementar os princípios extraídos da análise.

3 A componente prática desta dissertação foi desenvolvida em colaboração com a aluna Maria Callapez. Embora ambas visassem criar um arquivo documental dos projetos do Mestrado em Design de Comunicação, cada investigação propõe objetivos específicos. A aluna Maria Callapez focou-se no modo *Núcleos Temáticos* e na articulação com um Índice, enquanto esta investigação desenvolveu o modo *Cronologia*, o modo *Exposições* e a filtragem por *tags*.

4 No contexto de um *website* o *backend* é a parte que lida com armazenamento, processamento e gestão de dados e que faz a comunicação entre o servidor e o *frontend*.

A componente teórica divide-se em dois capítulos. O primeiro capítulo enquadra o arquivo enquanto sistema discursivo e aborda como a sua reconfiguração digital com recurso aos meios computacionais, que provoca alterações nas práticas arquivistas segundo implicações tanto técnicas como de curadoria. No segundo capítulo define-se a visualização e identificam-se as suas vertentes especificando os seus princípios. Descrevem-se os passos para a construção de uma visualização dividindo-os em duas fases, relativas à organização do conteúdo e à sua visualização respetivamente. A aquisição, análise/filtragem e exploração são passos específicos do tratamento e processamento de dados enquanto conteúdo do arquivo. Por sua vez, a representação, refinamento e interação são passos relativos à fase de visualização e exploração interativa do conteúdo.

O terceiro capítulo dedica-se à análise dos trabalhos de fundação e de um conjunto de projetos complementares com o intuito de extrair princípios para a componente projetual. Para tal, explora-se em específico o modelo de visualização em rede como orientação projetual através da sua contextualização. Retratam-se ainda as ferramentas de visualização, os modelos e funções da rede bem como os passos para a sua implementação. De seguida, avaliam-se as mais-valias e limitações dos trabalhos de fundação *(Re)configuring the archive* e *Living Archive*, focando a experiência que proporcionam e a mecânica que lhe dá origem. Estas dimensões de análise são igualmente aplicadas aos projetos complementares, selecionados de modo a revelar modelos de visualização alternativos e não explorados nos trabalhos de fundação.

Por fim, o quarto capítulo resulta na apresentação do protótipo funcional *Arquivo MDC*, contextualizando as motivações para a sua concretização e referindo o seu propósito e objetivos. Estes objetivos são divididos entre objetivos comuns e específicos devido à abordagem colaborativa e individual no desenvolvimento do projeto (capítulo 4. Arquivo MDC). De seguida, descreve-se a implementação e apresenta-se o protótipo, expondo os resultados ao nível do *backend*, abordando as etapas para a classificação, estruturação, organização e gestão do(s) *dataset(s)*.

Ao nível do *frontend*⁵, descrevem-se as etapas comuns e específicas para a construção da visualização e exploração do conteúdo do arquivo. Este capítulo é finalizado com a discussão de resultados (comuns e específicos) confrontando as orientações e objetivos estabelecidos com a concretização do projeto.

5 O *frontend* de um *website* refere-se à interface gráfica e interativa que é acedida pelos utilizadores. Ou seja, é a parte visível de um *website*, incluindo o *design*, estrutura e interações.

1. O MEIO: ARQUIVO DIGITAL

A presente dissertação explora o arquivo ao nível do seu discurso e modelos, focando a sua dimensão narrativa e a sua reconfiguração enquanto meio digital. Primeiramente, dedica-se à contextualização do discurso do arquivo, segundo a sua conceção enquanto tecnologia de contenção e poder, e enquanto arquivo dissidente, evocando a noção de arquivos *rogue* (*universais, comunitários e alternativos*) introduzida por Kosnik (2016). Consequentemente, discute-se a influência do contexto social na distribuição de conhecimento e enquadraram-se as noções de conhecimento livre mencionados por Mansoux (2018), que associam a liberdade de *software* à acessibilidade de conhecimento.

A segunda parte deste capítulo enquadra o arquivo enquanto meio digital. Começa por situar como a necessidade de organizar informação levou ao desenvolvimento de sistemas de categorização e indexação, e como os critérios de curadoria eram definidos por instituições que determinavam o que deveria ser preservado e descartado. Discute-se como a reconfiguração do arquivo, enquanto meio digital, provoca uma alteração nas práticas arquivistas, alterando os formatos documentais, a sua preservação e acesso. Destacam-se os novos recursos que a digitalização e a computação acarretam, nomeadamente, o potencial de democratização e (re)construção da memória através da digitalização do arquivo (conversão em dados digitais) e sua gestão algorítmica (ou baseada em *software*). Salienta-se o papel da computação na reconceptualização do arquivo e na sua transição de mediador passivo da memória para um agente *ativo* na reconstrução da memória, que assume um carácter dinâmico, pois depende de uma processualidade gerida por algoritmos (Ersnt 2013, 6).

Por fim, ao nível das implicações da digitalização do arquivo, salienta-se a interdependência entre o conteúdo e a estrutura do arquivo digital, gerido por algoritmos, evidenciando a expansão da capacidade de armazenamento, bem como as implicações nos aspetos de curadoria do arquivo possibilitadas por novos modelos de arquivo *online*.

1.1. ARQUIVO ENQUANTO SISTEMA DISCURSIVO

O discurso do arquivo diz respeito à forma como os arquivos são discutidos, compreendidos e conceptualizados. Para Thylstrup “os arquivos são simultaneamente contentores de informação e tecnologias de poder” (Thylstrup 2017, 42). Como tal, o arquivo não é apenas um espaço de armazenamento passivo de informação, é também uma tecnologia

de poder que atua como mecanismo de controlo e seleção dos discursos que são escolhidos para ser preservados e acessíveis publicamente, valorizando certo tipo de narrativas.

Em oposição a este posicionamento tradicional do arquivo, Kosnik introduz a noção de arquivos *rogue* como parte de estruturas e discursos dissidentes “que exploram a potencialidade das tecnologias digitais para democratizar a memória cultural” (Kosnik 2016, 2). São arquivos não canónicos e dissidentes, na medida em que se caracterizam pela acessibilidade *online* constante, sem barreiras de entrada ou acesso, agregando conteúdo que não é abrangido pelas instituições de memória tradicionais, que pode ser descarregado na íntegra de forma gratuita e sem restrições de direitos de autor (*ibidem*).⁶

A autora associa três estilos anticanónicos a arquivos *rogue*. Os arquivos *universais* pretendem substituir as práticas seletivas e de exclusão por um arquivo abrangente que recolla o maior número possível de informação, tornando-a totalmente acessível. Os arquivos *comunitários* “procuram reunir e preservar textos originários ou relacionados com culturas historicamente marginalizadas nas instituições de memória tradicionais” (*ibidem*, 75).⁷ E por último, os arquivos *alternativos*, que ao preservarem objetos ignorados pelos arquivos tradicionais introduzem novos cânones, pretendendo tornar objetos únicos e não convencionais tão acessíveis quanto arquivos mais estabelecidos (*ibidem*, 75).

1.1.1. Externalização e distribuição de conhecimento

Na segunda metade do século XX, com o crescimento do feminismo e dos Estudos de Ciência e Tecnologia, as críticas às práticas epistémicas levaram à desconstrução da ideia de ‘neutralidade’ científica, destacando a influência do contexto social na construção do conhecimento, e reconhecendo que o ponto de vista de quem partilha o conhecimento não deve ser generalizado, mas sim contextualizado a nível histórico.⁸ Tal significa que “todo o conhecimento envolve substancialmente a situação material (mente, corpo e meios) de cada conhecedor” (Reed 2018, 216).

6 Parafrazeando: “What I call rogue archives are defined by: constant (24/7) availability; zero barriers to entry for all who can connect to the Internet; content that can be streamed or downloaded in full, with no required payment, and no regard for copyright restrictions (some rogue archivists digitize only what is already in the public domain); and content that has never been, and would likely never be, contained in a traditional memory institution” (Kosnik 2016, 2).

7 Tradução livre de: “striving to assemble and preserve texts that originate from, or bear direct relevance to, cultures that have been historically marginalized in traditional memory institutions” (Kosnik 2016, 75).

8 Parafrazeando: “Together, these late twentieth-century critiques of epistemic practices bore two important achievements: (1) the dismantling of the purported ‘neutrality’ of scientific activity, emphasising instead the social conditions that shape the construction of knowledge; (5) and (2) the shattering of the paradigm of perspective-free, ‘bodyless’ knowledge production, so that the standpoint of the knower can no longer be universally generalisable, but must always be viewed as historically contingent” (Reed 2018, 216).

Deste modo, é preciso considerar e contextualizar a realidade do conhecimento e evitar bolhas de conhecimento relativas apenas ao que nos é familiar. No enquadramento de um projeto epistémico isso também se aplica, pois esse deve não só explicar melhor a realidade, mas também explorar e especular o que ainda não foi compreendido: “Por outras palavras, um projeto epistémico deve centrar-se não só no estado do conhecimento, mas também na forma como o conhecimento atua sobre nós, nos transforma e nos re-situa, constituindo assim novas possibilidades de associação” (Reed 2018, 225).⁹

Mas para compreender sistemas complexos é preciso uma multiplicidade de entidades, pessoas e objetos, tornando desta forma o conhecimento e a criação de conhecimento mais “pluri-situada” e “distribuída” (Mackenzie *apud* Reed 2018, 220). Na perspetiva de Mansoux, os arquivos, sejam públicos ou privados, “poderiam beneficiar de recursos cooperativos, distribuídos e gratuitos e de código livre e aberto (*open source code*)” (Mansoux 2018, 84).

No entanto, diferentes pontos de vista sobre a liberdade e a abertura na cultura levaram à conceção de diferentes tipos de conhecimento, nomeadamente, os “quatro tipos de conhecimento livre” (*four kinds of free knowledge*) propostos por Mansoux, que evidencia a noção de liberdade e, para tal, considera “a adaptação mais próxima da liberdade de *software* a um contexto cultural mais alargado” (*ibidem*, 86):

“A liberdade de utilizar os conhecimentos, para qualquer fim (liberdade 0).

A liberdade de estudar a aplicação dos conhecimentos e de os adaptar às suas necessidades (liberdade 1). O acesso à fonte de informação é uma pré-condição para tal.

A liberdade de redistribuir o conhecimento de modo a ajudar o seu vizinho (liberdade 2).

A liberdade de melhorar o conhecimento e de divulgar as suas melhorias ao público, para que toda a comunidade beneficie (liberdade 3). O acesso à fonte de informação é uma pré-condição para tal” (Peña-López 2003 *apud* Mansoux 2018, 86).¹⁰

9 Tradução livre de: “In other words, an epistemic project should be focused not just on the situatedness of knowledge, but also on how the apprehension of knowledge works upon us, transforms us and resituates us, constituting new possibilities for relation as a result” (Reed 2018, 225).

10 Tradução livre de: “The freedom to use the knowledge, for any purpose (freedom 0). The freedom to study how the knowledge applies and adapt it to your needs (freedom 1). Access to the source information is a precondition for this. The freedom to redistribute knowledge so you can help your neighbor (freedom 2). The freedom to improve the knowledge, and release your improvements to the public, so that the whole community benefits (freedom 3). Access to the source information is a precondition for this” (Peña-López 2003 *apud* Mansoux 2018, 86)

Em suma, na era das infraestruturas distribuídas, as comunidades devem repensar o acesso à cultura ultrapassando barreiras institucionais através da adoção de modelos de conservação partilhados e distribuídos. As instituições que possuam arquivos devem, desta forma, explorar abordagens que permitam uma acessibilidade pública ao conhecimento.

1.2. ARQUIVO ENQUANTO MEIO DIGITAL

A passagem de arquivos físicos para arquivos digitais não só forçou a adaptação na forma como o conhecimento é arquivado e disseminado como ampliou o próprio conceito de arquivo. É com a mesma premissa que Annet Dekker menciona que nas últimas décadas o arquivo passou do contexto das instituições que pretendiam preservar memória e história para uma noção de arquivos *ad hoc* que circulam na Web, em que “tudo é arquivável e todos são arquivistas” (Dekker 2017, 14).

1.2.1. Sistemas de organização de informação

Em *Visual Complexity* (2011), Manuel Lima contextualiza historicamente o surgimento da necessidade de organizar informação,¹¹ evidenciando como o declínio das bibliotecas monásticas e o crescimento das universidades marcou o “o aparecimento de uma nova forma de arquivo do conhecimento: a biblioteca universitária” (Lima 2011, 61).

Através da expansão de currículos académicos e à medida que o ensino e a investigação académica se tornavam cada vez mais independentes da religião, surge uma “ânsia de conhecimento sob a forma de livros” e também uma “insaciabilidade pela informação” que se adensou com o desenvolvimento da impressão e de papel mais acessível (*ibidem*). Foram, desta forma, criados sistemas de categorização de modo a solucionar os desafios de indexação das massas de informação produzidas (Lima 2011, 61).

Um dos primeiros sistemas via a “organização da informação através de uma lente subjetiva”, sendo que os académicos medievais organizavam os catálogos das bibliotecas por ordem de prestígio, nomeadamente começando pela Bíblia, seguida de livros sobre e pelos pais da igreja (teólogos influentes, professores cristãos e bispos), e assim sucessivamente, com os livros sobre artes liberais em último lugar” (*ibidem*).¹²

11 O autor refere que este processo começou na Suméria mas que os primeiros registos emergem na Europa medieval, mais especificamente a partir do século XII. (Lima 2011, 61).

12 Tradução livre de: “(...) the arrangement of information through a subjective lens, medieval schoolmen organized library catalogs by order of prestige, beginning with the Bible, followed by books on and by the church fathers (influential theologians, Christian teachers, and bishops), and so on, with books on liberal arts coming last” (Lima 2011, 61).

Desta forma, e segundo David Berry, o arquivo tradicional e pré-digital seria o resultado da combinação entre o que é entendido como um julgamento inerente a práticas curatoriais. Deste modo o autor afirma que “A estrutura das disposições institucionais tradicionais em torno do arquivo foi legitimada através de uma cadeia complexa de práticas e institucionalizações que autorizavam a tomada de decisões sobre que partes do presente (e do passado) deveriam ser mantidas e quais deveriam ser descartadas” (Berry 2017, 106).¹³

Portanto, “embora o principal objetivo dos arquivos seja recolher e preservar objetos, estes são também seguidos por um rasto de detritos que são expulsos do arquivo” (Thylstrup 2017, 142).¹⁴ É neste contexto que Thylstrup responsabiliza historicamente as expulsões arquivistas decretadas por instituições patriarcais na origem de um enquadramento patriarcal do próprio arquivo.¹⁵

1.2.2. Recontextualização e reconceptualização do arquivo

Com o avanço tecnológico do século XX, os arquivos tradicionais anteriormente preservados fisicamente precisaram de responder a uma mudança tanto a nível prático como conceptual de mobilidade (Røssaak 2010, 12).¹⁶ Røssaak afirma que a disseminação da Internet e a cultura de *software* representam “uma revolução na história da escrita, do armazenamento, da memória, da difusão e do acesso” (*ibidem*, 17).

Para David Berry, a digitalização e as novas técnicas computacionais alteraram completamente a autoridade hermenêutica e a competência dos investigadores e dos arquivistas, bem como a sua capacidade de interpretar os arquivos.¹⁷ O autor menciona ainda que, com ferramentas computacionais, o acesso aos arquivos se tornou mais aberto e que a remediação do conteúdo reanimou coleções seja por via de ecrãs, interfaces ou visualizações (Berry 2017, 103).¹⁸

13 Tradução livre de: “The structure of traditional institutional arrangements around the archive was legitimated through a complex chain of practices and institutionalizations that authorized decisions to be taken about which parts of the present (and past) should be kept and what should be discarded” (Berry 2017, 106).

14 Tradução livre de: “(...) while the main purpose of archives is to collect and preserve objects, they are also followed by a trail of debris that is expelled by the archive” (Thylstrup 2017, 142).

15 Parafraseando: “Historically, these archival expulsions have been the results of the exclusions and exemptions enacted by patriarchal administrations and they have therefore given rise to a patriarchal framing of the archive itself” (Thylstrup 2017, 142).

16 Parafraseando: “But the technological developments in the 20th century have inevitably forced the archive to confront the question of mobility, both practically and conceptually” (Røssaak 2010, 12).

17 O autor menciona que o arquivo já não se insere num contexto institucional e de acesso restrito e que “podemos considerar isto não só como um desarquivamento do que anteriormente entendíamos ser um arquivo, mas também como uma criação de novas formas de arquivo através de práticas de rearquivamento” (Berry 2017, 103).

18 Parafraseando: “Through computation, access to archives is made possible and often welcomed – through rectangular screens that mediate the archives contents or through interfaces and visualizations that reanimate a previously inert collection” (Berry 2017, 103).

Com o uso de plataformas *online* tornou-se comum o *upload* e arquivo de todo o tipo de documentos e informação, bem como o aumento de práticas de manutenção de recursos *online*, como por exemplo o *Internet Archive*.¹⁹ Com a introdução de novas interfaces desenvolvidas através de *software* “há uma necessidade de redefinir o significado do termo ‘arquivo’, ou será que estes sistemas e plataformas devem ser designados de outra forma?” (Dekker 2017, 21).

No entanto, Røssaak alerta para o facto de, apesar de a exteriorização do conhecimento abrir espaço para novas práticas experimentais, como novos modos de comunicação, práticas de memória e de construções de identidade, também abre espaço para novos tipos de controlo social, vigilância e alienação (Røssaak 2010, 16).

1.2.3. Alterações nas práticas arquivistas

Em *Archive in Motion*, Røssak menciona que, para Friedrich Kittler, “as tipologias de media não se limitam a produzir novos conteúdos para um arquivo ou uma biblioteca; fazem parte de uma estrutura, talvez a estrutura, que regula a vida e o conhecimento” (Røssak 2010, 17).²⁰ A alteração das estruturas tecnológicas e comunicacionais na sociedade provoca mudanças nos formatos documentais e a preservação, acessibilidade e possibilidade de pesquisa destes documentos envolve sempre o desenvolvimento de algum tipo de interface. Como tal, também as práticas arquivistas associadas se transformam (*ibidem*, 12).²¹

A transição para documentos digitais rompe com as limitações materiais dos *media* físicos, no entanto, isso origina uma “mania do armazenamento” (*storage mania*), que incita à acumulação de dados em vez de seleção (Sluis 2017, 28). Com a *cloud*²² os documentos foram libertados de constrangimentos impostos pelo tempo e espaço tornando-os totalmente acessíveis, no entanto realça-se ainda mais a acumulação passiva e a “desmateria-

19 O *Internet Archive* é uma biblioteca digital de *websites* e outros artefactos em formato digital. Pode ser consultado através do seguinte *link*: <https://archive.org/>. Dekker completa esta ideia evocando a forma como, “em todo o lado, as pessoas criam, recolhem, documentam, fazem listas, inventários, classificam, armazenam, recuperam e reutilizam constantemente todo o tipo de informação”. Cita Ketelaar (2006, 14) para reforçar que “Toda a gente é arquivista” e evoca o ensaio homónimo, em que Ketelaar descreve a forma como o significado do termo arquivo se tornou “selvagem” e como as pessoas comuns se tornaram também arquivistas, como evidenciado pela popularidade do carregamento e da utilização de plataformas de arquivo em linha para fotografias, vídeos, música, etc., (Dekker 2017, 14-15).

20 Tradução livre de: “To him [Kittler], media types do not simply produce new content for an archive or a library; they are part of a structure, perhaps the structure, regulating life and knowledge” (Røssaak 2010, 17).

21 A autora afirma que “Significativamente, todos estes aspetos das práticas arquivísticas mudam à medida que os documentos a guardar se transformam devido às mudanças na estrutura tecnológica e comunicacional da sociedade.” (Røssaak 2010, 12)

22 A *cloud* é um modelo de computação que disponibiliza recursos que podem ser acedidos remotamente via Internet, como: armazenamento, *software* e servidores.

lização” dos dados (*ibidem*).²³ Apesar desta transição e das valências que concedeu ao arquivo, muitas vezes “as práticas arquivísticas tendem a ignorar os novos dinamismos dos *websites*; os *links*, as adições audiovisuais e as atualizações são difíceis e, muitas vezes, impossíveis de preservar na íntegra” (Røssaak 2010, 19).

À medida que as coleções são digitalizadas, o *software* está a receber cada vez mais autoridade para arquivar e rerepresentar materiais; isto porque o arquivo gera um “arquivo de segunda ordem” utilizando dados do utilizador e análises computacionais (Berry 2017, 106). Berry denomina este arquivo de “base de dados reflexiva”²⁴ que permite uma limpeza e depuração algorítmica, eliminando artefactos que considere supérfluos (*ibidem*).

Com o aparecimento da Web 2.0²⁵ surgiram as redes sociais (*social media*) que, com novos modos de organização de conteúdos, superam os tipos de estruturas que hierarquizavam o conhecimento (Sluis 2017, 28). As práticas arquivistas foram influenciadas pela “possibilidade de partilha de *media*, de forma móvel e instantânea, alojada num armazenamento ilimitado e ‘gratuito’ e que exige poucos conhecimentos técnicos para publicar e partilhar” (*ibidem*).²⁶ A temporalidade do arquivo está assim associada à digitalização e à Internet, onde as funções de transferência e atualização constantes, bem como a comunicação e a interação “em direto”, o tornam no que é considerado um arquivo “em movimento” (Røssaak 2010, 12).²⁷

1.2.4. Remediação através da computação

São necessárias duas abstrações para tornar algo computável, o objeto deve ser representado num sistema simbólico de abstrações digitais e posteriormente armazenado através

23 Parafrazeando: “Digitization, it is commonly argued, has liberated our documents from the material limitations of physical media, producing a ‘storage mania’ in which it is easier to accumulate data than delete. The rhetoric of cloud computing has further emphasized the passive accumulation and ‘dematerialization’ of data, by promising to unshackle our documents from the limits of space and time in favour of universal accessibility” (Sluis 2017, 28)

24 O autor menciona que a autonomia algorítmica que é conferida ao arquivo através da base de dados reflexiva (ou metadados) é gerada através da análise computacional e dos dados dos utilizadores. Os metadados são então “utilizados para afinar, curar e podar o arquivo algorítmicamente e, em alguns casos, também literalmente, no sentido de deitar fora artefactos que não são necessários ou que não parecem ter o valor cultural inicialmente esperado”, o que acaba por levar a “formas diferentes de explorar e interagir com o arquivo” (Berry 2017, 106).

25 Segundo Sluis, a “Web 2.0 celebrou a possibilidade de partilhar meios de comunicação social, que são simultaneamente móveis e instantâneos, alojados em armazenamento ilimitado e “gratuitos”, exigindo pouco domínio técnico para publicar e partilhar. Com a capacidade de organizar conteúdos através de sistemas de etiquetagem gerados pelos utilizadores” (Sluis 2017, 28).

26 Tradução livre de: “possibility of shared media, which is both mobile and instant, hosted on storage that is limitless and ‘free’, requiring little technical mastery to publish and share” (Sluis 2017, 28)

27 Parafrazeando: “The transition from an archive of motion to the notion of an archive in motion is associated with the advent of computer technologies and ultimately, the Internet, where constant transfer and updating functions as well as “live” communication and interaction redefine the temporality of the archival document itself (Røssaak 2010, 12).

de uma gramática de ações que possam ser reproduzidas (Berry 2017, 104).²⁸ É neste sentido que Berry refere a emergência de uma nova constelação pós-arquivo (*Post-archival Constellation*) decorrente destas abstrações que provocam alterações técnicas, de conhecimento, de práticas e de artefactos. Com a remediação digital os arquivos são retirados de repositórios estáticos e colocados em ambientes dinâmicos, “numa condição performativa e, deste modo, acelerada” (*ibidem*).²⁹

Como afirma Dekker, “os novos arquivos digitais são sistemas cada vez mais flexíveis em que os conteúdos são constantemente recontextualizados”, com a utilização de tecnologias adaptáveis (Dekker 2017, 16). Ou seja, mesmo que o material (ou conteúdo) de origem “se mantenha intacto, como no arquivo original, a sua existência é dinâmica e mutável” (*ibidem*).³⁰ Este processo só se tornou possível a partir do momento em que foram criadas as bases de dados. Sluis considera, então, que as bases de dados “colonizaram o backend da Web: sendo os esqueletos dos motores de busca” (Sluis 2017, 29). No entanto, Berry alerta que este processo de remediação pode levar a que “as ligações entre os conteúdos dos arquivos e a sua estrutura interna se percam ou ocultem cada vez mais” (Berry 2017, 105).

1.3. NOVOS RECURSOS COMPUTACIONAIS

Com a inserção do arquivo em meios tecnológicos “estamos perante novas máquinas arquivísticas que exigem não só uma ontologia social diferente, mas também formas diferentes de explorar e interagir com os arquivos” (Berry 2017, 106).³¹ Estes novos processos exigem uma alteração no modo como se insere, estrutura e representa a informação e uma adaptação aos recursos fornecidos pelo *software*, que tem implicações na própria conceção de arquivo como dispositivo de memória.

28 Parafraçando: “Para tornar algo computável, é necessário abstrai-lo duas vezes: deve ser codificado num sistema simbólico de abstrações digitais e capturado numa gramática de ações que se possam traduzir para atividade física” (Berry 2017, 104). Ou seja, ao nível dos dados é necessário não só que estes sejam codificados digitalmente, mas que sejam também armazenados num sistema (base de dados) que represente uma linguagem de ações passível de ser reproduzida.

29 Berry considera que “A abstração levanta assim a possibilidade de um desarranjo técnico de conhecimentos, práticas e artefactos”, e é a partir desta perspetiva que vê “a emergência de uma nova constelação ‘pós-arquivística’. Como tal arquivo é: “colocado numa condição de performatividade e, assim, acelerado” (Berry 2017, 104).

30 Tradução livre de: “...even though the source may remain intact, as in the original archive, its existence is dynamic and constantly changing” (Dekker 2017, 16).

31 Tradução livre de: “We are indeed faced with new archival machines that demand not just a different social ontology but also different ways of exploring and interacting with archives” (Berry 2017, 106).

1.3.1. Dispositivos de (re)construção da memória

Em *Rogue Archives: Digital Cultural Memory and Media Fandom*, Kosnik começa por afirmar que “a memória se tornou *rogue*” (Kosnik 2016, 1), ou por outras palavras, que os cânones e as instituições tradicionais de arquivo e preservação da memória foram subvertidos por novas práticas digitais dissidentes. A autora menciona uma democratização da memória cultural por via da exploração das potencialidades tecnológicas digitais por arquivistas *rogue* (*ibidem*, 2).³² É neste contexto que o arquivo passa do estado de armazenamento para uma condição que destaca características de partilha e transferência (Sluis 2017, 35).³³

Nesta nova condição que enfatiza a transferência em detrimento do armazenamento que “a memória é ‘coletivamente (re)construída (e recontextualizada) no presente, em vez de ser recolhida e preservada do passado’” (Hogan 2015 *apud* Sluis 2017, 35).³⁴ Desta forma, Ernst propõe que “enquanto o armazenamento remete para algo estático, a memória indica algo que se baseia no tempo, ou seja: uma processualização dinâmica, tal como definida para os dispositivos de memória na computação digital” (Ernst 2010, 54).³⁵

Assim, a memória e a narrativa ficam intrinsecamente ligadas ao *software*, a um discurso informatizado e aos recursos de gestão de conhecimento proporcionados por esta estrutura (Sluis 2017, 37). Esta interdependência incorpora memórias como dados nas estruturas do *hardware* e *software* reimaginando, deste modo, o arquivo na função de nuvem (*cloud*). Isto deve-se à introdução de uma base de dados relacional que se tornou “um local conveniente a partir do qual a informação pode ser armazenada, analisada e transmitida, alimentando-se dos dados que acumula para desenvolver novas categorias, relações e conhecimentos” (*ibidem*).³⁶

A automatização da memória, ou memória algorítmica surge da premissa de uma memória “extensível e auto-organizável” que se transforma de forma independente, sem a

32 Parafrazeando: “Rogue archivists explore the potential of digital technologies to democratize cultural memory” (Kosnik 2016, 2).

33 Parafrazeando: “For the archive, this shift means that there is a permanent emphasis on transfer, rather than storage” (Ernst 2013 *apud* Sluis, 2017, 35)

34 Tradução livre de: “(...) memory is ‘collectively (re)constructed (and recontextualized) in the present rather than collected and preserved from the past’ (Hogan 2015 *apud* Sluis 2017, 35).

35 Tradução livre de: “In fact, while storage refers to the momentum of stasis, memory indicates something that is time-based, that is: a dynamic processualization, as defined for memory devices in digital computing” (Ernst 2010, 54).

36 Tradução livre de: “(...) a convenient site from which information can be stored, analysed and transmitted, feeding off the data it accumulates in order to develop new categories, relationships and knowledge” (Sluis 2017, 37).

intervenção humana (*ibidem*).³⁷ Deste modo, Sluis conclui que o foco das práticas mnemónicas do arquivo também se altera devido à dependência em algoritmos de ações como recuperação de texto e processamento de imagens (*ibidem*, 38).³⁸

1.3.2. Processualidade gerida por algoritmos

Ernst menciona que com a geração de informação na Internet, não são apenas as ferramentas de pesquisa que se tornam mais dinâmicas, os objetos de pesquisa (ou conteúdo) também (Ernst 2010, 68)³⁹. Muito do conteúdo passa a ser nativo digital (*born digital*) e algorítmicamente dinâmico. Deste modo, o arquivo “já não é apenas um espaço de armazenamento passivo, mas torna-se generativo numa processualidade regida por algoritmos” (Ernst 2013, 52).⁴⁰

O modo de funcionamento do arquivo é transformado por esta processualidade (Berry 2017, 106). De acordo com Berry, uma das funções do arquivo que é afetada pela digitalização é a seleção porque, como resultado desta, os dados são quantificados e organizados segundo metadados⁴¹ e esta produção de informação ajuda nas escolhas qualitativas sobre o que deve ou não ser guardado (*ibidem*, 106-107).⁴²

1.4. IMPLICAÇÕES DA DIGITALIZAÇÃO

Em *README.md*, Dockray e Forster dividem as ameaças que podem colocar o arquivo digital em risco, em dois planos, um de acidentes técnicos, “falhas de disco, eliminações acidentais, dados extraviados e migrações imperfeitas de dados” e outro plano relativo a condições político-económicas como “não-financiamento da instituição de acolhimento,

37 Sluis considera que “A modularidade e flexibilidade dos media cria a possibilidade de uma ‘memória algorítmica’: uma memória extensível auto-organizável cada vez mais inteligente e que pode circular independente da intervenção humana” (Sluis 2017, 37).

38 A autora acrescenta que “A dependência de algoritmos para processar imagens e recuperar textos representa uma mudança de foco” nas práticas mnemónicas arquivísticas, passando de um foco no “armazenamento para a recuperação” (Sluis 2017, 38).

39 Para Ernst “Não só as ferramentas de pesquisa, mas também os próprios objetos de investigação tornam-se dinâmicos”, concluindo que para um conteúdo ser “Nativo digital” significa que será algorítmicamente dinâmico” (Ernst 2010, 68).

40 Tradução livre de: “This ‘archive’ is no longer simply a passive storage space but becomes generative itself in algorithmically ruled processuality” (Ernst 2013, 52).

41 Metadados são, de forma geral, dados sobre dados. Fornecem detalhes como o tipo de ficheiro, a data de criação ou o autor que por sua vez, ajudam a organizar, localizar e compreender os dados.

42 Parafrazeando: “This processuality changes the way in which the archive functions, not least when it comes to selection: the quantification that comes with digitalization and the concomitant production of metadata feeds back into the qualitative judgments about what should be stored” (Berry 2017, 106-107).

o abandono de partes da coleção e restrições súbitas dos direitos de acesso” (Dockray & Forster 2018, 200).

A nível político-económico um dos maiores problemas prende-se com a acessibilidade. Ou seja, as instituições fomentam uma distância entre os seus arquivos e o público, controlando o acesso aos mesmos sob o pretexto da preservação (*ibidem*, 202).⁴³

1.4.1. Implicações técnicas

Relativamente à possibilidade de acidentes técnicos vários aspetos do arquivo são afetados. Dekker considera que os documentos digitais, ou o conteúdo digitalizado, aumentaram “a natureza fragmentária do arquivo” (Dekker 2017, 12). A autora admite que apesar desta característica já ser inerente ao arquivo, seja este digital ou não, o conteúdo digital já não é isolado da infraestrutura do arquivo e o fluxo de dados em rede acaba por se dissolver numa camada codificada (*ibidem*, 13).⁴⁴

Outro aspeto afetado por esta fragmentação é a estrutura. Sendo que as “as mudanças tecnológicas alteram o conteúdo que é arquivado” (Dekker 2017, 13), podemos constatar que existe uma interdependência que “torna cada vez mais difícil criar relações significativas entre diferentes camadas de conteúdo” (*ibidem*).⁴⁵ A formatação destas estruturas é influenciada pela relação que o conteúdo tem com o próprio tempo e espaço. Ou seja, a aceleração na disponibilização do conteúdo e a velocidade da navegação de informação reconfiguram os métodos de produção e processamento do arquivo (*ibidem* 2017, 13).⁴⁶

43 Os autores explicam que “A persistência de um arquivo não é, no entanto, garantia da sua acessibilidade, uma realidade comum nas bibliotecas digitais onde a gestão do acesso é omnipresente. As instituições oficiais polícionam o acesso aos seus arquivos de forma vigilante com o objetivo ostensivo de preservação, mas acabam por criar uma relação rarefeita entre os arquivos e os seus públicos” (Dockray & Forster 2018, 202).

44 Parafrazeando: “Whereas in the paper archive, documents and the archival administrative system are clearly divided, ‘with digital archives, documents and contents are no longer separated from the archival infrastructure: once the archive is based on networked data circulation, its emphatic form dissolves into the coding and protocol layer, into electronic circuits or data flow’” (Dekker 2017, 12-13).

45 Tradução livre de: “These ‘documents’ exist and thrive in ecologies, or assemblages, and this interdependence makes it increasingly difficult to create meaningful relations between different layers of content” (Dekker 2017, 13).

46 Dekker menciona que “não só o estilo do conteúdo é diferente através de novos processos e métodos de produção, mas que a sua relação com o tempo e o espaço também mudou. O tempo gasto a pesquisar e a encontrar informação é reduzido a meros segundos, o que afeta o conteúdo do que é produzido e a forma como é arquivado” (Dekker 2017, 14).

É na tentativa de reposicionar o arquivo digital, não o fazendo estar volátil à sua condição e a uma estrutura pré-determinada que os projetos *Dat Library*⁴⁷ e *HyperReadings*⁴⁸ desenvolvidos por Dockray e Forster introduzem a adaptabilidade como um dos princípios base. Os autores destacam a importância de uma flexibilidade estrutural, pois:

“Adaptar é ajustar algo a um novo propósito. Salientando que o arquivo não é um objeto de investigação morto, mas um conjunto de ferramentas à espera de serem ativadas em novas circunstâncias” (Dockray & Forster 2018, 202)⁴⁹.

Com isto, a adaptabilidade da infraestrutura deve permitir que novos utilizadores, audiências e comunidades moldem a tecnologia onde o arquivo se insere de acordo com os seus próprios objetivos, sendo as infraestruturas geradoras de espaços que os utilizadores podem moldar como quiserem. Esta perspetiva alinha-se com a afirmação de Dockray e Forster, mencionando que: “Na verdade, não vemos as infra-estruturas como destinadas a um único grupo específico, mas sim como geradoras de espaços que as pessoas podem habitar como quiserem” (Dockray & Forster 2018, 206).⁵⁰

1.4.2. Implicações curatoriais

Se a função primeira de um arquivo é acumular e conter informação, há que ter em conta que o processo arquivístico implica sempre a possibilidade de perda e degradação (Thylstrup 2017, 142).⁵¹ Esta questão está presente no arquivo digital, seja na forma de *links* corrompidos, *webpages* ou conteúdo perdido. No entanto apesar desta preocupação, acredita-se que “a Internet nunca esquece” (Turkle 2011 *apud* Sluis 2017, 260).

A digitalização do arquivo e o aumento da capacidade de memória acabam por possibilitar a criação de arquivos potencialmente infinitos. Estes repositórios digitais podem crescer indefinidamente, criando dificuldades de armazenamento, organização e acessibilidade.

47 O projeto *Dat Library* é um software de código aberto (open source). Traduziu-se numa biblioteca peer-to-peer que circula em computadores de instituições artísticas. (<https://research.monash.edu/en/publications/dat-library> consultado a 2 de agosto de 2024)

48 *Hyperreadings* é uma aplicação de código aberto (open source), peer-to-peer. É um projeto arquivístico de listas de leitura, para colaborar e partilhar as mesmas. Faz-se acompanhar documento README.md aqui referenciado. (<https://research.monash.edu/en/publications/hyperreadings> consultado a 2 de agosto de 2024)

49 Tradução livre de: “To adapt is to fit something for a new purpose. It emphasises that the archive is not a dead object of research but a set of possible tools waiting to be activated in new circumstances” (Dockray & Forster 2018, 202).

50 Tradução livre de: “By this we mean, infrastructure that accommodates the needs and desires of new users/ audiences/communities and allows them to enter and contort the technology to their own uses” (Dockray & Forster 2018, 206).

51 Parafrazeando a autora: “Os arquivos estão predispostos a acumular e a conter. (...) No entanto, a acumulação e a contenção arquivísticas são sempre seguidas de perda e degradação” (Thylstrup 2017, 142).

Como refere Berry, “agora é-nos oferecida a possibilidade de gerar arquivos abrangentes e exaustivos em vez de arquivos com curadoria” (Berry 2017, 107), o que dificulta a navegação e a extração de informação relevante. A forma como os arquivos digitais são organizados, acedidos e até compreendidos está diretamente ligada à lógica do *software* e dos algoritmos que os gerem.

À semelhança de Berry, Ernst também considera que com a potencialidade do armazenamento digital perderam-se aspetos importantes de curadoria do arquivo, afirmando que “o arquivo significa o oposto do que os meios de armazenamento digital prometem: um espaço de armazenamento quase infinito onde a arte da seleção e da classificação, da indexação e da revisão crítica, se perdeu completamente” (Ernst 2010, 53).⁵²

Conclusão

Os arquivos tradicionais, como aponta Thylstrup, não são apenas espaços passivos de armazenamento, mas também tecnologias de poder que controlam narrativas e selecionam o que é preservado, favorecendo determinados discursos. No entanto, pode-se afirmar que o arquivo enquanto sistema discursivo se reconfigura no contexto digital. É nesta perspetiva que Kosnik introduz a noção de arquivos *rogue* (ou dissidentes), que utilizam o meio digital para democratizar a (re)construção da memória coletiva. Estes arquivos assumem formatos não-canónicos, desafiando as práticas arquivistas das instituições de memória tradicionais e promovendo repositórios abertos, participativos, comunitários, que procuram ser mais inclusivos e acessíveis, refletindo uma maior diversidade de narrativas culturais e sociais.

A reconfiguração do arquivo enquanto meio digital *online* implica a digitalização do seu conteúdo, a sua gestão por algoritmos e a sua acessibilidade *online*. Implica igualmente a sua reconceptualização, que se prende com alterações às práticas arquivistas e aos próprios modelos de arquivo, que se podem configurar como alternativas a sistemas vigentes ou dominantes.

A conversão do arquivo num meio digital, transforma-o num espaço dinâmico e processual, alterando o próprio conceito de arquivo e seu papel na mediação da memória. Os algoritmos e os recursos tecnológicos ganharam um papel fundamental na (re)construção,

52 Tradução livre de: “The irony is that the archive means the opposite of what digital storage media promise: that is, an almost endless storage space where the art of selection and of classification, of indexing and critical revision, has been lost completely” (Ernst 2010, 53).

organização e transmissão da memória, implicando processos automatizados, que incluem a análise e categorização de dados. Mediante estas transformações, a memória deixa de ser entendida como uma entidade estática e passa a ser continuamente (re)construída no presente. Esta mudança democratiza o acesso, bem como a criação partilhada de corpos de conhecimento, ao mesmo tempo que estabelece uma interdependência entre memória, narrativa e recursos computacionais.

No entanto, a digitalização do arquivo traz implicações técnicas que se prendem com a obsolescência dos ativos digitais e que, por vezes, podem comprometer a integridade do conteúdo do arquivo ou o acesso ao mesmo. Assim, apesar de ampliar a capacidade de armazenamento ou até o potencial curatorial, a digitalização tem igualmente implicações ao nível da classificação e a indexação dos dados, bem como da sua preservação e acesso.

2. A VISUALIZAÇÃO: CONTEÚDO E MODELOS

Se o arquivo é o meio explorado nesta dissertação, a visualização é o modo como se representa o seu conteúdo. No entanto, para desenvolver uma visualização é necessário compreender, como se define e que vertentes engloba. Neste capítulo evocam-se as funções da visualização de informação, aliadas às suas potencialidades e modo como possibilitam a compreensão de grandes volumes de dados, revelando padrões que emergem dos mesmos. Por oposição, também se revelam as limitações da visualização que estão relacionadas com capacidade computacional, percepção humana e a capacidade de apresentação.

De seguida, sistematizam-se os sete passos necessários à construção de uma visualização de dados, como determinados por Ben Fry (2018), e que servirão para estruturar a narrativa deste capítulo, subdividindo-se os sete passos proposto por Fry em duas fases — uma relativa ao conteúdo e outra à sua visualização.

A fase de *tratamento e processamento de dados* inclui os quatro primeiros passos que são relativos ao conteúdo da visualização:

Aquisição – recolha e disponibilização dos dados;

Análise e filtragem – estruturação, categorização e depuração dos dados, focando os aspetos que se querem privilegiar nos dados;

Exploração – identificação de padrões e relações nos dados;

Os três últimos passos são específicos da fase de *visualização*:

Representação – identificação do modelo base para representar os dados;

Refinamento – introdução do design gráfico propriamente dito para destacar aspetos específicos na visualização;

Interação – adoção de métodos e ferramentas dinâmicas como modo de manipular os dados e as características que visíveis.

2.1. VISUALIZAÇÃO: DEFINIÇÃO E VERTENTES

Colin Ware (2014) fala de uma evolução do significado atribuído à palavra visualização:

“Até há pouco tempo, o termo visualização significava a construção de uma imagem visual na mente (Shorter Oxford English Dictionary, 1972). Atualmente, significa algo mais parecido com uma representação gráfica de dados ou conceitos” (Ware 2014, 2).⁵³

A definição de visualização de Manovich segue a mesma ideia, propondo que esta é “uma transformação de dados quantificados, que não são visuais, numa representação visual” (Manovich 2011, 20), ou por outras palavras “um remapeamento de outros códigos para um código visual” (*ibidem*).⁵⁴ Podemos então entender a visualização como uma representação visual dos dados, que pode facilitar a compreensão de grandes volumes de dados, revelando padrões e expondo tendências.

A visualização pode englobar vertentes distintas que se diferenciam pelo tipo de dados que abordam e representam, nomeadamente a “visualização científica” que envolve, normalmente, dados científicos com uma componente física inerente (por exemplo, imagens médicas tridimensionais) e a “visualização de informação” que normalmente envolve dados abstractos e não espaciais (por exemplo, dados financeiros ou colecções de documentos) (Möller & Tory 2002, 1).⁵⁵ Deste modo, a visualização de informação (ou *infovis*) que se ocupa de dados abstractos e não-espaciais é o foco deste estudo, englobando a visualização de dados e a infografia.⁵⁶ Considerando a instabilidade destas definições relativas a diferentes vertentes da visualização, assumem-se as definições de Rodrigues inspiradas na proposta de Cairo (Cairo 2016 *apud* Rodrigues 2021, 48) em *The truthful art: data, charts and maps for communication*. Uma *infografia* apresenta-se de forma estática ou dinâmica sob uma composição de gráficos, mapas, ilustrações e texto (ou som). É uma

53 Tradução livre de: “Until recently, the term visualization meant constructing a visual image in the mind (Shorter Oxford English Dictionary, 1972) It has now come to mean something more like a graphical representation of data or concepts” (Ware 2014, 2)

54 Traduções livres de: “a transformation of quantified data which is not visual is into a visual representation” e de “a remapping from other codes to a visual code” (Manovich 2011, 20).

55 Parafrazeando: Visualization has been traditionally categorized into two major areas: “scientific visualization” and “information visualization”. (...) In other words, “scientific visualization” typically involves scientific data with an inherent physical component (e.g., wind tunnel vector data or three-dimensional (3D) medical images), and “information visualization” typically involves abstract, non-spatial data (e.g., financial data or document collections) (Möller & Tory 2002, 1).

56 Segundo Rodrigues a visualização de informação “suscita indefinições na nomenclatura utilizada e nos seus sistemas de classificação. Exemplo disto é a utilização não consensual dos termos ‘visualização’ e ‘infografia’, que varia consoante a área de aplicação, finalidade comunicativa ou nível de interação” (Rodrigues 2021, 46).

forma de apresentação de informações que tem como objetivo a transmissão de mensagens mais específicas (Rodrigues 2021, 48)⁵⁷ relativamente à visualização de informação.

Segundo o autor, o que distingue a essencialmente a *visualização de dados* é que ao contrário da infografia, esta não tem uma mensagem estabelecida que pretende comunicar. Ou seja, a visualização de dados apresenta-se num papel mais passivo servindo de ferramenta para que o utilizador forme as suas próprias deduções dos dados que visualiza. Portanto, como Rodrigues afirma, “uma ‘visualização de dados’ refere-se a uma exibição de dados que visa promover a análise, exploração e descoberta” (Rodrigues 2021, 48).



Fig. 1 : Diagrama sobre relações entre vertentes de visualização retirado de *Interfaces Gráficas em Visualização de Informação*. (Rodrigues 2021, 48).

2.1.1. Crescimento da visualização de informação

Na década de 2000 assiste-se a um crescimento no desenvolvimento de sistemas de visualização, devido às APIs de grandes volumes de dados originadas por redes sociais e às novas linguagens de programação e bibliotecas centradas em gráficos e visualização.⁵⁸ Manovich define a “visualização de informação” como “um mapeamento entre dados discretos e uma representação visual” (Manovich 2011, 2). O autor considera que uma visualização de informação é bem-sucedida a partir do momento em que consegue traduzir ou comunicar a estrutura dos dados que representa, portanto, revelar esta estrutura é o objetivo principal da visualização.⁵⁹

57 Parafrazeando: “Neste contexto, uma ‘infografia’ consiste numa representação de informação com múltiplas secções que pretendem comunicar uma ou mais mensagens específicas. Estas apresentam geralmente uma composição de gráficos, mapas, ilustrações e texto (ou som), independentemente de um formato estático ou dinâmico” (Rodrigues 2021, 48).

58 Como explica Manovich, “A visualização da informação desenvolveu-se na década de 1990, juntamente com o aparecimento de *software* gráfico 2D de secretária e a adoção de PCs pelos designers; a sua popularidade acelerou na década de 2000, sendo os dois principais factores a fácil disponibilização de grandes conjuntos de dados através de APIs fornecidas pelos principais serviços de redes sociais desde 2005 e de novas linguagens de programação de alto nível especificamente concebidas para gráficos (ou seja, *Processing*⁷) e bibliotecas de *software* para visualização (por exemplo, *Prefuse*⁸)” (Manovich 2011, 4).

59 O autor refere que “o objetivo da visualização de informação é descobrir a estrutura de um conjunto de dados (normalmente grande. Esta estrutura não é conhecida a priori; uma visualização é bem sucedida se revelar esta estrutura” (Manovich 2011, 4).

Segundo Manovich (2011), os dois princípios fundamentais da visualização de informação prendem-se com: a redução e as variáveis espaciais. A *redução* refere-se à utilização de primitivas gráficas como pontos, linhas e formas geométricas para representar dados/objetos e as relações entre estes (Manovich 2011, 5).⁶⁰ No entanto, o crescimento de projetos de visualização, *software* e serviços Web desde o final dos anos 90, impulsionado por avanços nos gráficos para computadores (tanto em *hardware* como em *software*), populariza a visualização de informação e transforma-a ao introduzir animação, interatividade e representações visuais mais complexas.

Desta forma, há uma tendência crescente para visualizar dados que não são visuais. Esta tendência associa-se à noção de visualização direta ou visualização sem redução, abordada por Manovich, em que “os dados são reorganizados numa representação visual que preserva a sua forma original” (*ibidem*, 12). As *variáveis espaciais* são representadas pela posição, tamanho, forma, curvas e movimento e são importantes para revelar os padrões e as relações entre os dados.⁶¹ O autor afirma que “a perceção visual humana privilegia as disposições espaciais das partes de uma cena em detrimento das suas outras propriedades visuais que mais nos interessam recorrendo a topologia e a geometria”. Outras propriedades menos importantes dos objetos são representadas através de diferentes dimensões visuais, como tons, sombras, cores ou transparência dos elementos gráficos” (*ibidem*, 7).⁶² Isto deve-se ao facto dos designers de visualizações acompanharem o que a perceção visual humana prioriza, neste caso, as disposições espaciais em detrimento dos seus outros aspectos visuais.⁶³ “Assim, o espaço acaba por desempenhar um papel crucial, (especialmente) na visualização direta: permite-nos ver padrões entre elementos dos media que estão normalmente separados pelo tempo” (*ibidem*, 18).⁶⁴

60 Parafrazeando: “The first principle is reduction. Infovis uses graphical primitives such as points, straight lines, curves, and simple geometric shapes to stand in for objects and relations between them” (Manovich 2011, 5).

61 Parafrazeando: “They all use spatial variables (position, size, shape, and more recently curvature of lines and movement) to represent key differences in the data and reveal most important patterns and relations” (Manovich 2011, 18).

62 Tradução livre de: “we map the properties of our data that we are most interested in into topology and geometry. Other less important properties of the objects are represented through different visual dimensions - tones, shading patterns, colors, or transparency of the graphical elements” (Manovich 2011, 7).

63 Tal como refere Manovich, “The creators of visualizations follow human visual perception that also privileges spatial arrangements of parts of a scene over its other visual properties in making sense of this scene” (Manovich 2011, 9).

64 Tradução livre de: “Thus, space turns to play a crucial role in direct visualization after all: it allows us to see patterns between media elements that are normally separated by time” (Manovich 2011, 18).

2.1.2. Funções, potencialidades e limitações da visualização

Através da análise da visualização de *Passamaquoddy Bay*⁶⁵, Ware enumera algumas das principais funções e potencialidades da visualização de dados:

A visualização permite a compreensão imediata das principais informações de uma grande quantidade de dados.⁶⁶

A visualização revela padrões inesperados que podem muitas vezes ser a base de uma nova descoberta.⁶⁷

A visualização expõe rapidamente problemas de dados e de recolha, tornando os erros visíveis e facilitando o controlo de qualidade.⁶⁸

“A visualização facilita a compreensão das características dos dados, tanto em grande como em pequena escala” (Ware 2014, 3). Pode ser útil para revelar padrões mais específicos.

“A visualização facilita a formação de hipóteses” (Ware 2014, 4). No caso da visualização que o autor analisa, esta foi crucial para o desenvolvimento de um artigo de investigação sobre o tema.

No entanto, uma representação de dados implica a escolha de evidenciar certos aspetos de uma base de dados⁶⁹, o que pode levar o designer a duvidar da exatidão destas representações. Portanto, a representação de dados por via de uma visualização também pode implicar algumas limitações. A capacidade computacional, a perceção humana e capacidade de apresentação são relativas a tipos de limitações das visualizações (*ibidem*, 14) identificadas por Munzner.

Ao nível da capacidade computacional, uma das limitações exige que o “sistema de visualização deve ser parcimonioso no seu uso da memória computacional porque o uti-

65 A visualização Passamaquoddy Bay reflete cerca de um milhão de medições feitos por uma sonda, entre o Maine (EUA) e New Brunswick (Canadá), onde ocorrem as marés mais altas do mundo.

66 Parafraseando: “Visualization provides an ability to comprehend huge amounts of data. The important information from more than a million measurements is immediately available” (Ware 2014, 3).

67 Ware explica que “A visualização permite a perceção de propriedades emergentes que não estavam previstas” e que ao revelarmos padrões poderemos encontrar “a base de uma nova visão” (Ware 2014, 3).

68 A utilização da visualização pode servir para evidenciar problemas nos dados, pois “visualização revela geralmente coisas não só sobre os dados em si, mas também sobre a forma como são recolhidos. Com uma visualização adequada, os erros e artefactos nos dados saltam à vista. Por este motivo, as visualizações podem ser muito úteis no controlo de qualidade” (Ware 2014, 3).

69 Tal como refere Munzner, “qualquer representação de dados é uma abstracção em que são feitas escolhas sobre os aspectos a realçar” (Munzner 2014, 12).

lizador precisa de correr outros programas simultaneamente” (*ibidem*, 15).⁷⁰ Outra das limitações prende-se diretamente com o carácter finito da capacidade computacional. No entanto, Munzner afirma que o modo de lidar com *datasets* que ultrapassem esta capacidade é através de algoritmos.

A autora refere que a memória e atenção fazem parte das limitações da perceção humana. Recorda que “a memória humana para aspetos que não são diretamente visuais é notoriamente limitada” (Ware 2014, 15).

Por último, Tamara Munzner afirma que um desafio para a capacidade de *display* é a densidade de informação que se quer mostrar em simultâneo não ser compatível com a resolução do ecrã. No entanto, a autora menciona que se deve encontrar um balanço entre “os benefícios de mostrar o máximo possível de uma só vez, para minimizar a necessidade de navegação e exploração, e os custos de mostrar demasiado de uma só vez, em que o utilizador é sobrecarregado pela desordem visual” (*ibidem*, 16)⁷¹. Verifica-se, desta forma, que a escalabilidade está no cerne destas três limitações⁷², pois relaciona-se com o crescimento dos *datasets* ao longo do tempo e como este aumento do volume de dados se reflete na visualização.

2.2. CONTEÚDO: FASE DE TRATAMENTO E PROCESSAMENTO DE DADOS

A próxima secção introduz os quatro primeiros passos para a construção de uma visualização determinados por Fry, sendo estes: *aquisição*, *análise*, *filtragem* e *exploração*. Consideram-se estes passos relativos ao conteúdo de uma visualização que se inserem na fase de tratamento e processamento de dados.

70 Tradução livre de: “the vis system should be parsimonious in its use of computer memory because the user needs to run other programs simultaneously.” (Munzner 2014, 15).

71 Tradução livre de: “the benefits of showing as much as possible at once, to minimize the need for navigation and exploration, and the costs of showing too much at once, where the user is overwhelmed by visual clutter” (Munzner 2014, 16).

72 Como referido pela autora: “a escalabilidade é uma preocupação central” devido à necessidade de “conceber sistemas para lidar com grandes quantidades de dados de forma graciosa” (Munzner 2014, 14-15).

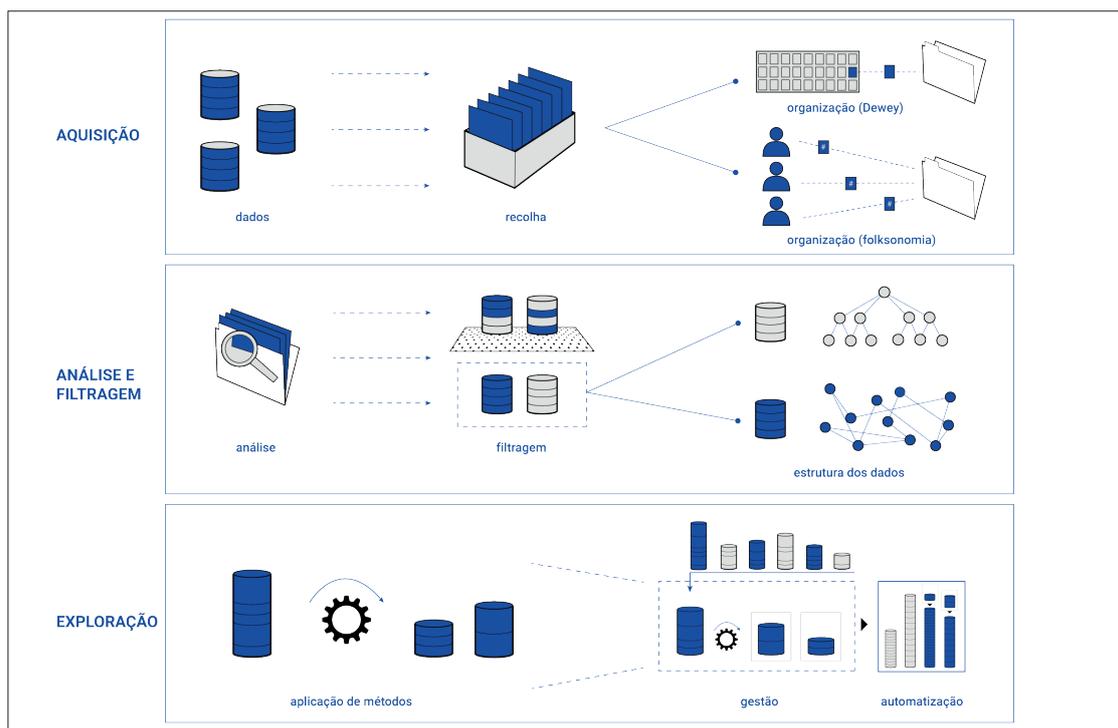


Fig. 2 : Diagrama com os passos relativos à fase de tratamento e processamento de dados..

2.2.1. Aquisição de dados

A etapa de *aquisição* de dados está relacionada não só com a recolha primária dos dados, mas também com a forma como os dados poderão ser acedidos por um utilizador quando disponibilizados num projeto (Fry 2018, 8).⁷³

Recolha e organização de dados

De modo a compreender como os dados recolhidos podem ser organizados é importante identificar a pergunta a que se quer que estes respondam. Ou seja, de que modo irão ser utilizados, ou a que pergunta respondem os dados recolhidos? Como indica Ben Fry:

“Se não se sabe realmente porque se está a colecionar, está-se apenas a acumular” (Fry 2008, 4).⁷⁴

73 Caso este projeto esteja disponível *online*, é importante considerar o tempo que leva para os dados serem carregados no navegador. (Fry 2018, 8).

74 Tradução livre de: “If you don’t really know why you’re collecting it, you’re just hoarding it” (Fry 2008, 4).

No entanto, a visualização pode ter como objetivo permitir uma exploração mais ampla, com um acesso flexível aos dados. Ainda assim, o foco deve ser destacar as principais conclusões e o propósito.⁷⁵

Como menciona Fry, uma boa fonte de dados são sítios Web do governo⁷⁶, pois este tipo de organizações tem trabalhado para tornar os seus dados mais acessíveis, inclusive alguns fornecem dados através de APIs (*Application Programming Interface*) públicos.

De acordo com Liu (2017), existem dois métodos principais para gerir a recolha de documentos e suportes de dados. Um deles permite a codificação ou gestão utilizando esquemas standardizados de marcação baseados em texto (*standardized text-based markup schemes*), como o XML, que incluem descritores de conteúdo e metadados (como autor, data...). Como alternativa, o outro método introduz o conteúdo em bases de dados que o armazenam em tabelas, registos e campos.⁷⁷

Sistemas de classificação de dados

A reconfiguração do arquivo enquanto meio digital sujeita o conteúdo, seja este digitalizado ou nativo digital (*born-digital*), a novas práticas de classificação. Segundo Manovich, a partir do momento em que os dados são digitalizados devem ser “limpos, organizados e indexados” (Manovich 1998, 7).

Para introduzir esta ideia, evocamos o sistema de classificação decimal de Dewey (*DDC - Dewey decimal classification*) criado em 1876 como uma metodologia de classificação utilizada em bibliotecas, formada a partir de números decimais (Lima 2011, 62). O DDC divide o conhecimento em 10 classes diferentes⁷⁸ de modo a criar temáticas específicas; estas dez classes principais são por sua vez divididas em subgrupos. Dentro de cada subgrupo existem mais dez secções (*ibidem*).

75 Como menciona Fry, “podemos ter um conjunto rico de dados ao qual pretendemos dar acesso flexível, não definindo a pergunta de forma demasiado restrita”, contudo “o objetivo deve ser destacar as principais descobertas” (Fry 2008, 4).

76 Pois os dados que oferecem são financiados por fundos públicos e estão disponíveis gratuitamente através de bases de dados de fácil utilização.

77 Parafrazeando: “More globally, a bewildering variety of the world’s documents and media have in the recent past been encoded in, or are managed by, standardized text-based markup schemes (especially XML, or Extensible Markup Language) that include descriptors for everything from textual or multimedia content to such metadata as author, date, section, and so on. Alternatively, such documents and media have been entered in databases that hold content in tables, records, and fields exportable into XML.” (Liu 2008, 210).

78 As 10 classes principais da DDC são: obras gerais, filosofia e psicologia, religião, ciências sociais, língua, ciências naturais e matemática, tecnologia, artes, literatura e retórica, história, biografia e geografia. (<https://www.britannica.com/science/Dewey-Decimal-Classification>)

500 Science	600 Technology	900 History and Geography
570 Life Sciences	610 Medical Sciences	970 General history of North America
572 Biochemistry	613 Promotion of Health	973 General history of United States
572.8 Biochemical Genetics	613.2 Dietetics	973.9 Twentieth Century
572.86 DNA (Deoxyribonucleic acid)	613.24 Weight-gaining diet	973.91 1901-1953

Fig. 3 : Amostra da estrutura da classificação decimal de Dewey retirada de *Visual complexity*, Lima 2011, 63.

Manuel Lima refere que este sistema é desafiado e acaba por não servir outros métodos que recorrem a uma noção de taxonomia facetada que utiliza outras propriedades de informação e identificativas de um livro como: o título, o autor, o ano (*ibidem*). A categorização utilizada no âmbito deste estudo alinha-se com esta premissa e assume uma metodologia mais orgânica. A *folksnomia* surge então como exemplo e alternativa menos restritiva, uma combinação dos termos *folk* e taxonomia, utilizada pelo arquiteto de informação Thomas Vander Wal, em 2004 (Vander Wal 2004 *apud* Lima 2011, 62).

Também designada por etiquetagem social ou classificação social, este sistema categoriza o conteúdo através de metadados ou palavras-chave específicas denominadas de *tags* (*ibidem*). As *tags* servem como identificadores e facilitam a pesquisa e navegação. Lima acrescenta que “qualquer objeto digital criado através de *folksonomia* é definido por diferentes *tags* (metadados), que permite que sejam ordenados e localizados de múltiplas formas”. Afirma que é “um método bastante adaptável, sendo que se baseia na linguagem natural da comunidade ou do indivíduo que o utiliza” (Lima 2011, 62).⁷⁹

Esta abordagem, segundo Lima, possibilita indexar e aceder à informação com maior agilidade e maleabilidade, o que poderá conduzir a uma mudança significativa na forma como armazenamos informação (*ibidem*, 64), tornando-se relevante considerar esta possibilidade na componente projetual deste estudo.

2.2.2. Análise e filtragem de dados

Após a recolha dos dados é necessário estruturá-los. A etapa de *análise* dos dados requiere que estes sejam “alterados para um formato que identifique cada parte dos dados e a utilização que se pretende dar” (Fry 2008, 8). Ou seja, é feita a estruturação e a categorização dos dados propriamente dita. De seguida, é aplicada a *filtragem* de modo a remover segmentos dos dados que não são pertinentes para a informação que se quer privilegiar.

⁷⁹ Tradução livre de: “any digital object created by folksonomy is defined by different tags (metadata), allowing it to be ordered and located in multiple ways. It is also a highly adaptable method, since it ultimately relies on the natural language of the community or individual using it.” (Lima, 2011, p. 62)

Transcodificação e bases de dados

Manovich afirma que, à medida que a cultura se torna digital, “as categorias e conceitos culturais são substituídos, ao nível do significado e/ou da linguagem, por novos conceitos que derivam da ontologia, epistemologia e pragmática do computador” (Manovich 2001, 64). Neste âmbito, utiliza a expressão transcodificação (*transcoding*) para descrever algo que se converte num formato diferente como resultado da digitalização. Os conteúdos que derivam de *media* analógicos são convertidos para código digital através de uma representação numérica. Portanto, um objeto dos novos *media*, como uma imagem ou forma, pode ser descrito através de uma função matemática. Este objeto também pode ser manipulado algoritmicamente ao nível de propriedades visuais, “em suma, os objetos de *media* tornam-se programáveis” (*ibidem*, 50).⁸⁰

Com a digitalização “(...) o mundo aparece-nos como uma coleção interminável e não estruturada de imagens, textos e outros registos de dados, é então adequado que sejamos levados a modelá-lo como uma base de dados” (Manovich 1998, 2).⁸¹ A base de dados surge, então, como uma estrutura que reflete a forma como organizamos e entendemos os dados digitais.

Para Manovich existem duas formas opostas de o fazer: por via de um sistema de ficheiros hierárquicos ou por uma rede não-hierárquica de hiperligações. O sistema hierárquico assume que cada objeto tem o seu lugar definido e fixo, enquanto o sistema em rede, o mesmo que é usado pela Web, assume que todos os objetos têm a mesma importância e podem estar conectados (Manovich 2001, 41).

Esta estruturação da base de dados reflete uma narrativa que é construída através da ligação de elementos da base de dados numa ordem específica, formando um percurso entre elementos (Manovich 1998, 14). A base de dados é, assim, um repositório a partir do qual narrativas podem ser criadas, sendo que estas derivam da tipologia de ligações e sequências estabelecidas. Portanto a base de dados e a narrativa fundem-se. Em suma, tanto a estrutura como a narrativa de uma base de dados irão depender da tipologia de dados que se quer apresentar e representar.

80 Tradução livre de: “In short, media becomes programmable” (Manovich 2001, 50). O autor acrescenta que a “Digitalização consiste em dois passos: amostragem e quantificação” (*ibidem*, 50). Este processo normalmente envolve converter dados contínuos em dados discretos, ou seja em valores quantitativos distintos e separados. Como tal, a digitalização dos dados implica *modularidade*, na medida em que elementos *media* como imagens, sons e formas podem ser representados através de objetos maiores, mantendo a sua própria identidade, por exemplo: “uma vez que um documento HTML consiste num número de objetos separados, cada um representado por uma linha de código HTML, é muito fácil eliminar, substituir ou acrescentar novos objetos” (*ibidem*, 52).

81 Tradução livre de: “(...) the world appears to us as an endless and unstructured collection of images, texts, and other data records, it is only appropriate that we will be moved to model it as a database” (Manovich 1998, 2).

Dados, entidades e relações

Ware menciona que Jacques Bertin “sugeriu que existem duas formas fundamentais de dados: *valores* de dados e *estruturas* de dados” (Bertin 1977 *apud* Ware 2004, 23). Assim, os *valores* são análogos a entidades, e a *estrutura* de dados (formato usado para organizar, processar, armazenar dados) corresponde a *relações* que se podem estabelecer entre entidades⁸². As *entidades* correspondem ao que se pretende visualizar e as *relações* definem as estruturas e os padrões que relacionam as *entidades* entre si, podendo estas ser explícitas ou implícitas. Em suma, para a concretização de uma visualização é importante selecionar os elementos dos dados que operam como *entidades* e os elementos que funcionam como *relações*, podendo estes ser interdependentes. Ware distingue ainda *entidades*, ou itens que se visualizam, e *relações* estabelecidas entre entidades, identificando ainda *atributos* ou propriedades que dependem de uma entidade ou relação (Ware 2004, 23).⁸³

Adicionalmente, segundo Tamara Munzner, existem duas dimensões relativas aos dados, uma delas é a *semântica*, i.e. o seu “significado no mundo real”, e outra é referente aos *tipos de dados* que corresponde à sua “interpretação estrutural ou matemática”.⁸⁴ A este nível, a autora discute cinco tipologias de dados que incluem *itens*, *atributos*, *ligações* (*links*), *posições* e *grelhas*.⁸⁵ À semelhança de Bertin, este tipo de classificações é importante na etapa de análise de dados, pois ajuda a identificá-los e a dividi-los por função que irão desempenhar na visualização. A autora descreve então os *itens* enquanto elementos individuais, os *atributos*⁸⁶ como uma propriedade específica passível de ser medida, as *ligações* enquanto relações entre itens, a tipologia *grelha* enquanto dados que “especificam a estratégia para amostragem de dados contínuos em termos de relações geométricas e topológicas entre as suas células” (Munzner 2014, 24) e a *posição* relativa a localização e

82 No âmbito deste estudo, mais concretamente na componente projetual, foi fundamental distinguir os elementos dos dados que corresponderiam a *entidades*, sendo representados como itens, dos elementos que iriam refletir as *relações*, sendo estas representadas como elementos operativos ou reveladas através do formato do(s) modelo(s) de visualização.

83 Ware clarifica que se pode dividir as *entidades* (ou objetos) que se querem visualizar das relações e estruturas que as conectam umas às outras. Acrescenta que existem também “os atributos de uma entidade ou relação. Deste modo, por exemplo, uma maçã pode ter a cor como um dos seus atributos” (Ware 2004, 23).

84 Parafrazeando: “To move beyond guesses, you need to know two crosscutting pieces of information about these terms: their semantics and their types. The semantics of the data is its real-world meaning. (...) The type of the data is its structural or mathematical interpretation” (Munzner 2014, 22).

85 Estas classificações de dados aplicam-se ao *dataset* da componente projetual do presente estudo. Nomeadamente: os *itens* enquanto projetos, os *atributos* são as *tags*/anos curriculares e exposições e as *ligações* são os atributos que os itens têm em comum.

86 Os atributos podem ser *categóricos* quando “não têm uma ordenação implícita, mas têm frequentemente uma estrutura hierárquica”, pois “as categorias apenas podem distinguir se duas coisas são iguais (e.g. maçãs) ou diferentes (e.g. maçãs versus laranjas)” (Munzner 2014, 32). Ou podem ser *ordenados* quando “têm uma ordenação implícita”, podendo ainda subdividir-se entre *dados ordinais* (e.g. tamanhos de camisolas) e *dados quantitativos* (*ibidem*, 32-33).

a dados espaciais.⁸⁷ As combinações e relações que se criam entre as tipologias de dados constroem as próprias tipologias de conjuntos de dados ou *datasets* (*ibidem*).

Tipos de conjuntos de dados (datasets)

Neste contexto os *datasets* são utilizados como formas de organizar os dados antes de os representar visualmente. Assim sendo, estas estruturas devem ser aplicadas de forma a beneficiar o conjunto de dados (*dataset*) que se quer enfatizar. Portanto, podemos impor estruturas complexas aos dados ou descobrir que essas estruturas já existem intrinsecamente neles (Ware 2014, 26).

As diferentes combinações feitas com as cinco tipologias de dados referidas por Munzner, constroem o que a autora define como os quatro tipos de conjuntos de dados (*datasets*) base: tabelas, redes, campos e geometria. Portanto, a tipologia e quantidade de dados disponível limita os tipos de *datasets* que se podem construir e consequentemente os tipos de visualizações passíveis de desenvolver a partir destes.

➔ Data and Dataset Types

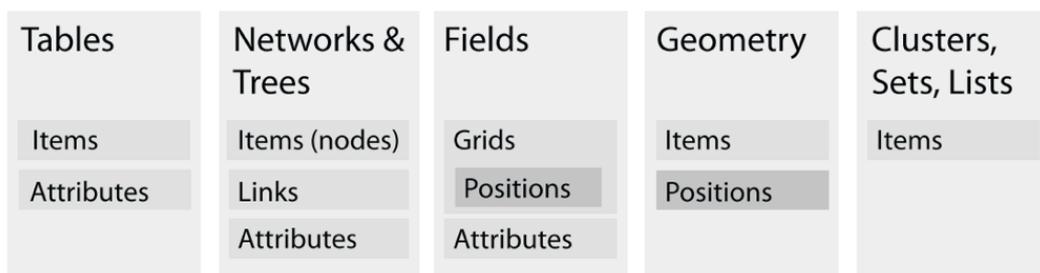
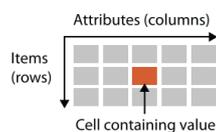


Fig. 4 : Tabela retirada de *Visualization Analysis & Design*, Munzner 2014, 24.

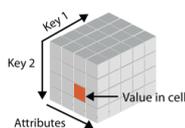
87 Parafrazeando: “the five basic data types discussed in this book: items, attributes, links, positions, and grids. An attribute is some specific property that can be measured, observed, or logged. For example, attributes could be salary, price, number of sales, protein expression levels, or temperature. An item is an individual entity that is discrete, such as a row in a simple table or a node in a network. For example, items may be people, stocks, coffee shops, genes, or cities. A link is a relationship between items, typically within a network. A grid specifies the strategy for sampling continuous data in terms of both geometric and topological relationships between its cells. A position is spatial data, providing a location in two-dimensional (2D) or three-dimensional (3D) space. (...) basic dataset types arise from combinations of the data types of items, attributes, links, positions, and grid” (Munzner 2014, 23-24).

➔ Dataset Types

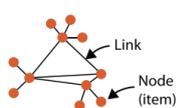
➔ Tables



➔ Multidimensional Table



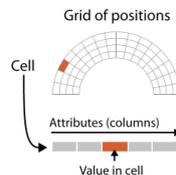
➔ Networks



➔ Trees



➔ Fields (Continuous)



➔ Geometry (Spatial)



Fig. 5 : Tabela retirada de *Visualization Analysis & Design*, Munzner 2014, 25.

No âmbito desta dissertação, por exemplo, as tipologias de dados recolhidos para a componente projetual constituem *itens* e *atributos*. Ou seja, as *tabelas*, que na sua forma plana são compostas por células formadas pela combinação entre um item (representado por uma linha) e um atributo (representado por uma coluna) foram o tipo de conjunto de dados (*dataset*) utilizado.⁸⁸

Outra tipologia enunciada pela autora são as *redes*, que “especificam a existência de algum tipo de relação entre dois ou mais itens. Um item numa rede é frequentemente designado por nó. Uma ligação é uma relação entre dois itens” (Munzner 2014, 26).⁸⁹ Se uma estrutura em rede conter uma hierarquia é normalmente denominada de árvore.

Ao nível espacial, a associação entre atributos e células também integra a tipologia que se caracteriza como *campo* (Munzner 2014, 27). Dentro dos campos existem duas derivações, os campos espaciais, que retêm a posição espacial da célula, e as grelhas, que contém intervalos regulares entre os valores e acabam por formar essa estrutura (*ibidem*, 28).⁹⁰

Por último, a *geometria* é uma tipologia de *dataset* que através da atribuição de posições espaciais especifica informação sobre a forma dos itens, sejam estes pontos, linhas unidimensionais, curvas, superfícies 2D ou volumes 3D (*ibidem*, 29)⁹¹.

88 No entanto, sentiu-se a necessidade de desenvolver uma segunda *tabela* com outros atributos. Como não se optou por um *dataset* em rede, a coexistência destas duas tabelas foi necessária para revelar outro tipo de dados, os *links*.

89 Tradução livre de: “(...) specifying that there is some kind of relationship between two or more items. An item in a network is often called a node. A link is a relation between two items.” (Munzner, 2014, p. 26).

90 Parafraçando: “the cell structure of the field is based on sampling at spatial positions. // When a field contains data created by sampling at completely regular intervals, as in the previous example, the cells form a uniform grid” (Munzner 2014, 28- 29).

91 Parafraçando: “The geometry dataset type specifies information about the shape of items with explicit spatial positions. The items could be points, or one-dimensional lines or curves, or 2D surfaces or regions, or 3D

2.2.3. Exploração

Por último, a *exploração*, segundo a descrição de Fry, é um passo que envolve a aplicação de “métodos estatísticos ou de extração de dados como forma de encontrar padrões ou colocar os dados num contexto matemático” (Fry 2018, 5). No entanto, tendo em conta o contexto desta investigação, sugere-se que também possa existir um trabalho de *exploração* que revele ligações em dados num contexto qualitativo, este trabalho é possível através da curadoria do conteúdo utilizando metodologias taxonómicas que organizam e categorizam informações de maneira a facilitar a análise e a interpretação.

Gestão algorítmica

Quando os dados são adquiridos podem mudar ao longo do tempo, seja de forma esporádica ou continua (Fry 2008, 15). Este aspeto destaca a importância de designs flexíveis e adaptáveis que facilitem futuras atualizações.⁹² A automatização aplicável aos dados permite que alterações sejam transversais a todo o sistema, como ajustes de cor, minimizando um trabalho manual. Portanto, o processamento dos dados deve considerar à partida uma gestão computacional eficiente no tratamento de dados dinâmicos que “permita automatizar muitas operações envolvidas na criação, manipulação e acesso a *media*” (Manovich 2001, 53).⁹³

A mudança para o armazenamento através de bases de dados e o acesso a grandes quantidades de *media* em computadores, criou a necessidade de melhores métodos para classificar e navegar objetos de *media*.⁹⁴ Alguns dos métodos envolvem “bases de dados de *media*; *hipermedia* e outras formas de organização de material *media*, como o próprio

volumes” (Munzner 2014, 29).

92 Fry completa a ideia recomendado: “Ao adquirir dados, considere como estes podem mudar, quer esporadicamente (por exemplo, uma vez por mês) ou continuamente. Isto expande a noção de design gráfico que tradicionalmente se concentra na resolução de um problema específico para um conjunto de dados específico e, em vez disso, considera o meta-problema de como lidar com um determinado tipo de dados que podem ser actualizados no futuro” (Fry 2008, 15).

93 Manovich menciona que a combinação do princípio da representação numérica e da modularidade que descrevo na secção “Digitalização dos dados” facilita a automatização de operações que envolvam a atualização e manipulação de *media*. Tradução livre da versão original: “Numerical coding of media (principle 1) and modular structure of a media object (principle 2) allow to automate many operations involved in media creation, manipulation and access” (Manovich 2001, 53).

94 Parafraseando: “The switch to computers as means to store and access enormous amount of media material, exemplified by the by “media assets” stored in the databases of stock agencies and global entertainment conglomerates, as well as by the public “media assets” distributed across numerous Web sites, created the need to find more efficient ways to classify and search media objects” (Manovich 2001, 55).

sistema de ficheiros hierárquicos; *software* de gestão de texto; programas de pesquisa e recuperação de conteúdos” (*ibidem*, 55).⁹⁵

2.3. MODELOS: FASE DE VISUALIZAÇÃO

Retomando a metodologia proposta por Fry para a construção de uma visualização de dados serão retratados nesta secção os últimos três passos que se designam como específicos da fase de visualização, sendo estes: *representação*, *refinamento* e *interação*.

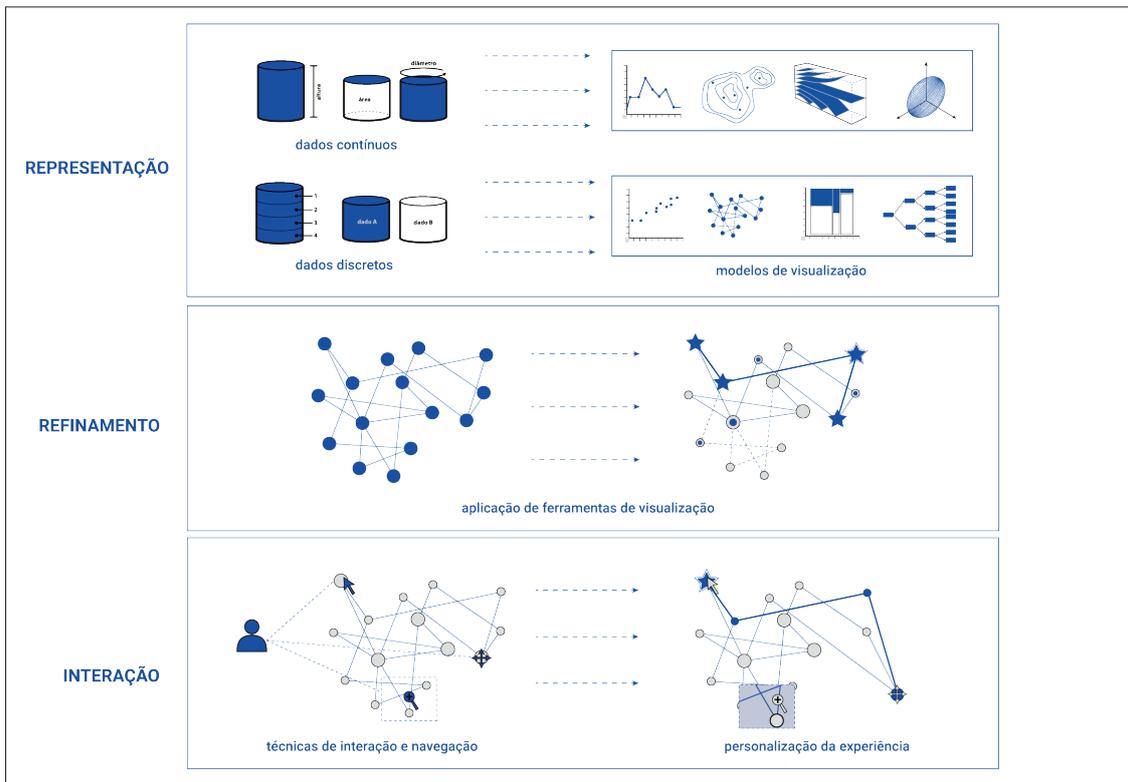


Fig. 6 : Diagrama com os passos relativos à fase de visualização.

2.3.1. Representação

O objetivo da *representação* é “determinar a forma básica que um conjunto de dados pode assumir” (Fry 2008, 9)⁹⁶, sendo que a forma de representação escolhida pode ainda influenciar o primeiro e terceiro passo deste processo, i.e., a forma como os dados são

95 Tradução livre de: “media databases; hypermedia and other ways of organizing media material such the hierarchical file system itself; text management software; programs for content-based search and retrieval” (Manovich 2001, 55).

96 Tradução livre de: “This step determines the basic form that a set of data will take” (Fry 2008, 9).

adquiridos (*aquisição*) e o que se extrai deles ou que particularidade é evidenciada (*exploração*) (Fry 2008, 9).⁹⁷

Os diferentes tipos de bases de dados organizam os dados de formas distintas, portanto cada uma destas estruturas utiliza também modelos diferentes para representar os dados (Manovich 1998, 2). Consequentemente, “cada conjunto de dados tem necessidades de visualização específicas e o propósito para o qual se está a utilizar o conjunto de dados tem tanto efeito sobre essas necessidades como os próprios dados” (Fry 2008, 2).

Como indica Manovich, qualquer “objeto dos novos media (...) representa, bem como ajuda a construir, um referente exterior: um objeto fisicamente existente, informação histórica apresentada noutros documentos, um sistema de categorias atualmente utilizado pela cultura como um todo ou por alguns grupos ou interesses sociais” (Manovich 2001, 40).⁹⁸ Portanto, uma visualização não só representa como também molda os dados de acordo com uma referência.

Modelos de visualização

“Um *dataset* pode ser interpretado de forma bastante diferente por pessoas diferentes, ou pela mesma pessoa em alturas diferentes, afetando o tipo de visualização que cada pessoa escolhe utilizar. Por exemplo, o conjunto de todos os edifícios de uma cidade pode ser visto como uma lista de nomes e coordenadas de edifícios (visualizados como pontos discretos num mapa) ou como uma distribuição espacial (visualizada como um mapa com uma escala de cores contínua)” (Möller & Tory 2002, 3).⁹⁹

Ou seja, pode existir uma multiplicidade de interfaces para um mesmo *dataset* ou base de dados.¹⁰⁰ O que se mantém importante é a adequação da visualização às informações contidas nos dados que se querem comunicar.

97 Paraphrasing: “How you choose to represent the data can influence the very first step (what data you acquire) and the third step (what particular pieces you extract)” (Fry 2008, 9).

98 Tradução livre de: “Thus, any new media object — a Web site, a computer game, a digital image, and so on — represents, as well as helps to construct, some outside referent: a physically existing object, historical information presented in other documents, a system of categories currently employed by culture as a whole or by some social groups or interests” (Manovich 2001, 40).

99 Tradução livre de: “A single data set may be interpreted quite differently by different people, or by the same person at different times, greatly affecting the type of visualization each person chooses to use. For example, the set of all buildings in a city may be thought of as a list of building names and coordinates (visualized as discrete points on a map) or as a spatial distribution (visualized as a map with a continuous colour scale)” (Möller & Tory 2002, 3).

100 Reforçando esta ideia, Manovich refere que “é possível criar diferentes interfaces para o mesmo material. (...) O novo objeto multimédia é constituído por uma ou mais interfaces para uma base de dados de material multimédia” (Manovich 1998, 9).

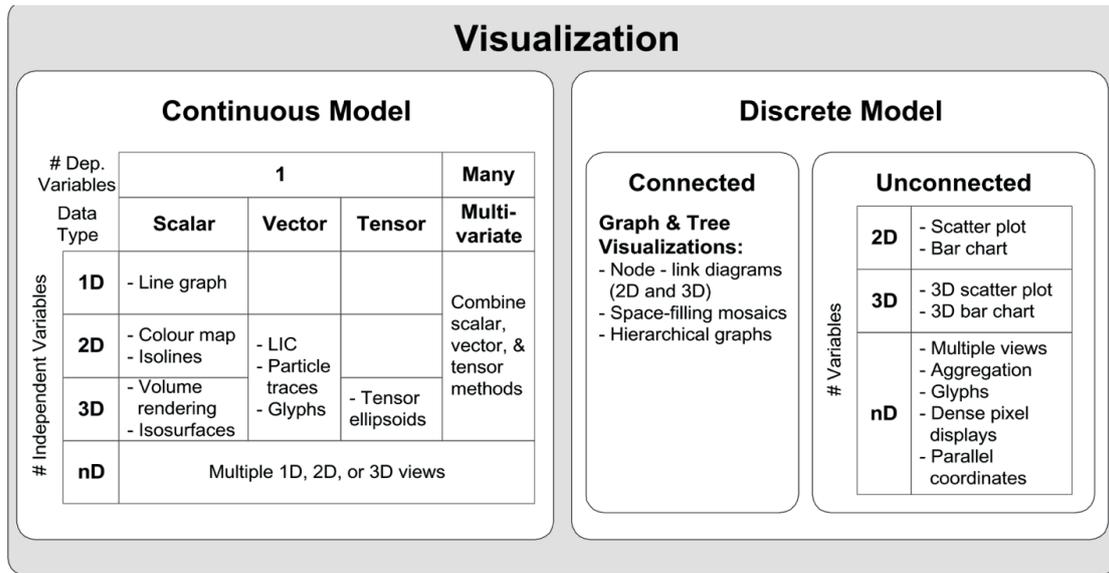


Fig. 7 : Captura de ecrã retirada de *A Model-based visualization Taxonomy*, Tory & Möller 2002, 3.

Manovich menciona que “de acordo com Michael Friendly e Daniel J. Denis, entre 1800 e 1850, através dos ‘gráficos estatísticos, foram inventadas todas as formas modernas de apresentação de dados: gráficos de barras e circulares, histogramas, gráficos de linhas e de séries temporais, gráficos de contorno, etc” (Friendly & Denis 2001 *apud* Manovich 2011, 7).¹⁰¹ Seguindo a lógica do artigo *A Model-Based Visualization Taxonomy*, os modelos de visualização de informação podem ser divididos a nível taxonómico em várias categorias: pelo tipo de dados que agregam, por estilo de apresentação ou pelas tarefas que os utilizadores podem executar através destes (Möller & Tory 2002, 2).¹⁰² Esta investigação foca-se especificamente no modelo taxonómico proposto por Möller e Tory, que se baseia inicialmente na tipologia dos dados que a visualização serve.

A classificação dos dados para este efeito divide-se em dados contínuos e dados discretos. Os dados contínuos referem-se a dimensões que podem ser divididas infinitamente e os dados discretos consistem em unidades finitas. Faz-se esta distinção, pois os autores acreditam que “a principal diferença entre ‘visualização científica’ e ‘visualização de in-

101 Tradução livre de: “According to Michael Friendly and Daniel J. Denis, between 1800 and 1850, ‘In statistical graphics, all of the modern forms of data display were invented: bar and pie charts, histograms, line graphs and time-series plots, contour plots, and so forth.” (Manovich 2011 *apud* Friendly & Denis, 7).

102 Parafrazeando: “Information visualization can be similarly broken down by data type. Common data types in information visualization taxonomies are multi-dimensional databases (often containing more than three dimensions), text, graphs, and trees [6][9]. In addition to data type, some taxonomies have organized visualization systems by display style (e.g., table, information landscape, etc.) [2][4]. Some organizational schemes also include generic tasks performed by users of the system (e.g., gaining an overview, drilling down on details, filtering, etc.) [5, p. 38][9]” (Möller & Tory 2002, 2).

formação' é o facto de a 'visualização científica' lidar principalmente com modelos de dados contínuos e a 'visualização de informação' lidar principalmente com modelos de dados discretos" (*ibidem*, 3)¹⁰³, salvaguardando algumas exceções.

O modelo que agrega as visualizações com dados contínuos divide-se de acordo com o número de variáveis dependentes. Das que têm dados apenas com uma variável dependente surgem três categorias principais: visualização de escala, vetorial e tensorial, com versões 1D, 2D, 3D e nD de cada uma. Os dados com mais de uma variável dependente correspondem à visualização multivariada (*ibidem*, 3). Desta forma, dentro deste modelo de dados contínuos podemos incluir: os gráficos de linhas, os mapas de cores, isolinhas, renderização de volume, isosuperfícies, LIC (*Line integral convolution*), rastreamento de partículas, glifos, tensores elipsoidais entre outros (como observado na Fig.5).

Relativamente ao modelo de visualização de dados discretos, segundo Möller & Tory (2002), este é dividido de acordo com a conexão ou desconexão estrutural dos dados (*ibidem*, 3). Os modelos de dados discretos conectados incluem diagramas de ligações com nós (redes), gráficos de mosaicos e gráficos hierárquicos. Os modelos desconectados subdividem-se nas dimensões que a visualização suporta (2D, 3D ou nD) e incluem gráficos de dispersão, gráficos de barras, com múltiplas visualizações, de agregação, glifos, apresentação pela densidade de pixéis e coordenadas paralelas.

2.3.2. Refinamento

Na etapa de *refinamento*, o processo de design gráfico contribui para tornar a representação mais clara, destacando dados específicos ou alterando atributos como cor para melhorar a legibilidade.

Percepção de informação visual

A nossa compreensão da informação visual é moldada pela forma como processamos o que vemos. Em *Information Visualization: Perception for Design*, Ware menciona princípios da percepção visual humana com uma base científica para estabelecer regras aplicáveis ao design, com o objetivo de desenvolver convenções para a visualização de informação. Deste modo, o autor introduz um modelo simplificado de processamento de informação da percepção visual humana e descreve-o em três fases. Na primeira fase, a

103 Tradução livre de: "the major difference between "scientific" and "information visualization" is that "scientific visualization" deals mostly with continuous data models and "information visualization" deals mostly with discrete data models" (Möller & Tory 2002, 3).

informação visual é rapidamente processada pelo olho e cérebro que captam várias características da visualização em simultâneo, envolvendo um processamento rápido, em que se extraem rapidamente propriedades como a orientação, a cor, a textura e os padrões de movimento.¹⁰⁴

De seguida, o processamento visual envolve a memória imediata (ou de curto prazo) e também a memória de longo prazo. Esta segunda fase inclui “processos rápidos que dividem o campo visual em regiões e padrões simples, como contornos contínuos, regiões da mesma cor e regiões da mesma textura” (Ware 2014, 21), havendo também uma valorização de aspetos dos símbolos. Por fim, na última fase, a memória visual a curto prazo contém apenas alguns objetos de cada vez. É nesta fase que “o processo de identificação de objetos visuais interage com os subsistemas linguísticos verbais do cérebro, de modo a que as palavras possam ser ligadas a imagens” (Ware 2014, 22).

Ferramentas de visualização

As ferramentas de visualização são utilizadas para explorar a estrutura de um *dataset* em detalhe. Facilitam tanto a encontrar padrões como a validar um modelo de visualização (Munzner 2014, 7).¹⁰⁵ Para além disso, “A estrutura e a aparência gráfica de uma visualização dependem sempre do conjunto de dados, dão resposta a um propósito comunicativo e organizam-se consoante a intenção da mensagem” (Rodrigues 2021, 1).

Munzner apresenta como certas escolhas de design e ferramentas podem responder a diferentes problemáticas inferidas pela visualização de dados.

104 Ware especifica que “a informação visual é primeiramente processada por grandes conjuntos de neurónios no olho e no córtex visual primário, na parte posterior do cérebro”, nesta primeira fase de processamento “Milhares de milhões de neurónios trabalham em paralelo, extraíndo características de todas as partes do campo visual em simultâneo” em que priorizam a extração rápida de características como “cor, textura e padrões de movimento” (Ware 2014, 20-21). Na versão original: “Visual information is first processed by large arrays of neurons in the eye and in the primary visual cortex at the back of the brain. (...) In Stage 1 processing, billions of neurons work in parallel, extracting features from every part of the visual field simultaneously” / “Important characteristics of Stage 1 processing include: Rapid parallel processing; Extraction of features, orientation, color, texture, and movement patterns” (Ware 2014, 20-21).

105 Ver a estrutura do conjunto de dados ajuda a “encontrar padrões, tanto para confirmar os esperados como para encontrar os inesperados” e a “avaliar a validade de um modelo estatístico, para julgar se o modelo de facto se ajusta aos dados” (Munzner 2014, 7).

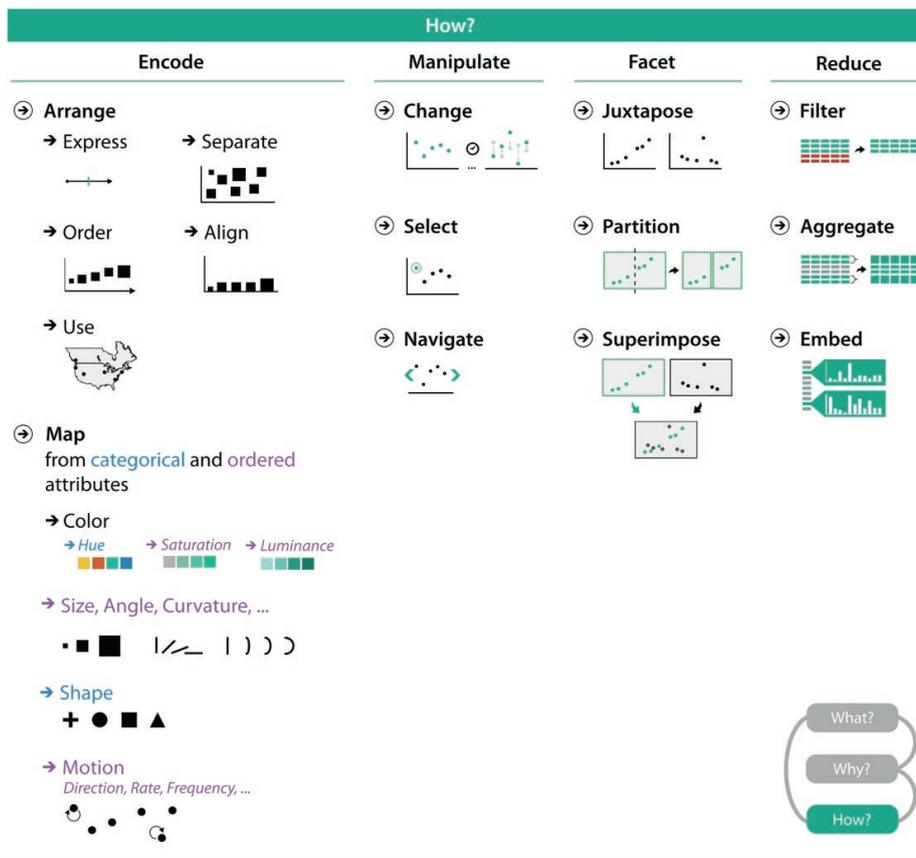


Fig. 8 : Tabela retirada de *Visualization Analysis & Design* (Munzner 2014, 25).

O grupo referente a como codificar (*encode*) dados revela como estes podem ser organizados para serem compreendidos visualmente, seja através de uma organização espacial de elementos de forma a “expressarem valores; separarem, ordenarem e alinharem regiões; e utilizarem dados espaciais” (Munzner 2014, 57), ou através do seu mapeamento por via de atributos visuais não espaciais como a cor, o tamanho o ângulo ou a forma (entre outros).

Se o intuito for manipular (*manipulate*) os dados visualmente, é possível fazê-lo ao ajustar um aspeto visualmente, ao seleccionar elementos específicos do conjunto de dados e ao navegar para alterar o ponto de vista movendo-se através de diferentes seções ou níveis de detalhes.

Facetar (*facet*) é o processo que trata da divisão dos dados em subconjuntos permitindo comparação. Isso pode ser feito de várias formas: com justaposição, colocando gráficos lado a lado; com partição, dividindo um gráfico em várias partes baseadas em subgrupos

de dados; e com sobreposição, sobrepondo informações visuais para destacar comparações ou relações na mesma camada.

Por último, o grupo que responde a como reduzir (*reduce*) visualmente os dados inclui técnicas como a filtragem que trata de remover partes irrelevantes dos dados para focar no essencial, a agregação que cria um resumo para facilitar a interpretação e a incorporação que insere gráficos dentro de outros gráficos.

2.3.3. Interação

As operações que se podem realizar nos dados são difíceis de representar com diagramas estáticos, mas ferramentas de animação e interação podem tornar algumas dessas operações mais claras.¹⁰⁶ Annet Dekker refere que a “informação se torna mais acessível quando permite que as pessoas adicionem a sua própria informação, localizem documentos existentes ou identifiquem relações entre documentos” (Dekker 2017, 14-15).¹⁰⁷ É a partir desta premissa que se discute o último passo para a construção de uma visualização de dados proposta por Fry, a *interação*, partindo das técnicas de interação (ou operações) que se podem realizar numa visualização, passando para a navegação (ou exploração interativa) da visualização.

Técnicas de interação

Na perspetiva de Ware, o reconhecimento de padrões e a forma como o sistema visual humano toma decisões estão cada vez mais ligados à máquina e aos recursos da Web, sendo que esta relação se estabelece através de visualizações interativas.¹⁰⁸ Surgem, deste modo, novas técnicas de manipulação de dados que advêm destas interfaces que recorrem a interação, em específico, quando se tratam de visualizações (Manovich 2011, 3). A interação é então utilizada como ferramenta para lidar com a complexidade dos *datasets*, seja pelo tamanho destes ou apenas pelas limitações do utilizador ou da forma da exposição.¹⁰⁹

106 Parafraçando: “It is difficult to express operations effectively in a static diagram, and this is especially a problem in the creation of visual languages. On the other hand, the use of animation opens up the possibility of expressing at least certain operations in an immediately accessible visual manner” (Ware 2014, 26).

107 Tradução livre de: “information is made more accessible in ways that enable people to add their own information, tag existing documents, or identify relations between different documents” (Dekker 2017, 14-15).

108 O autor refere que “Por um lado, existe o sistema visual humano, sendo um localizador de padrões flexível, associado a um mecanismo de tomada de decisões adaptável” e que as visualizações interativas são a interface entre o sistema visual humano e “o poder computacional e os vastos recursos de informação do computador e da World Wide Web” (Ware 2014, 2).

109 Parafraçando: “Interactivity is crucial for building vis tools that handle complexity. When datasets are large enough, the limitations of both people and displays preclude just showing everything at once;” (Munzner 2014, 9).

Posto isto, as técnicas de interação podem ser divididas em duas vertentes, introduzidas por Manovich, nomeadas de interatividade *fechada*, em que os utilizadores navegam através de elementos fixos numa estrutura definida, e interatividade *aberta*, em que tanto o conteúdo como a estrutura se alteram dinamicamente com base na interação do utilizador.¹¹⁰

Um exemplo de interatividade aberta é a técnica da *divulgação progressiva*. Sendo “uma técnica generalizada de design de interação que visa a simplificação e permite que o conteúdo e as opções adicionais sejam revelados gradualmente, conforme necessário, ao utilizador” (Lima 2011, 92). Esta técnica segue a lógica proposta por Ben Schneiderman quando determina a seguinte ordem para uma visualização de informação: “Primeiro a visão geral, *zoom* e filtro, depois detalhes a pedido” (Schneiderman *apud* Lima 2011, 92).

No âmbito do design e de estratégias de interação, Berry (2016) menciona o paradigma do *flat design*, que é uma abordagem ao design Web e de interfaces que favorece os elementos bidimensionais. O autor destaca o modo como este paradigma procura integrar a multiplicidade inerente a interfaces *online* numa estrutura única, ou seja, como uma “interface agregada” a partir de uma base computacional que gera ou fornece fundamentos de construção, reconfiguração e preservação para uma interface (Berry 2016, 118).¹¹¹ Estas estratégias contribuíram para uniformizar a interação e exploração das interfaces, sendo que emergem da problemática da gestão de vários fluxos de dados e notificações no espaço limitado de um ecrã.¹¹² O autor conclui como a evolução do *flat design* “tem a ver com modulação, não com isolamento: é uma forma processual que se desloca e muda constantemente e que pode ser vista como um sinal para futuras superfícies e experiências algorítmicas e adaptativas em tempo real” (*ibidem*, 115).¹¹³

110 Ou seja, interatividade fechada é “o tipo mais simples de interatividade (quando o utilizador desempenha um papel ativo na determinação da ordem pela qual os elementos já gerados são acedidos)” a interatividade aberta surge como alternativa contrastante, sendo mais complexa, pois “tanto os elementos como a estrutura de todo o objeto são modificados ou gerados em tempo real em resposta à interação do utilizador com um programa” (Manovich 2011, 59)

111 Parafrazeando: “One could think of these moves as a computational foundation that generates or provides arguments for an axial framework of building, reconfiguration, and preservation” (Berry 2016, 118).

112 O autor completa esta ideia dizendo que empresas como a Apple e a Google tentam solucionar estes problemas combinando técnicas de disposição, montagem e colagem em superfícies digitais para criar interfaces integradas. Acrescenta que ambas as empresas “tentam criar aquilo a que poderíamos chamar interfaces agregadas, combinando técnicas de disposição, montagem e colagem em superfícies computacionais” (Berry 2016, 114).

113 Tradução livre de: “is about modulation, not enclosure: it is a processual form that constantly shifts and changes and that could be seen to act as a signpost for future real-time algorithmic and adaptive surfaces and experiences” (Berry 2016, 115)

Ferramentas de articulação e integração

A partir do momento em que se conseguem separar camadas de conteúdo ou dados, “podem ser criadas várias interfaces diferentes para os mesmos dados” (Manovich 2001, 57). Com esta possibilidade surge a necessidade de articular e integrar esta multiplicidade de sistemas. Para efeitos da presente dissertação, apesar da existência de outros tipos de integração, o estudo foca-se nas ferramentas de articulação de sistemas de visualização em rede sugeridas por Lima.

A primeira ferramenta é o *zoom adaptativo*, que permite ao sistema renderizar diferentes elementos visuais com base no nível de *zoom aplicado* e é uma técnica cartográfica associada à técnica de interação de divulgação progressiva (Lima 2011, 93). De seguida, a ferramenta de *visão geral e detalhada* “inclui normalmente uma área de visualização primária (detalhe) que permite diferentes níveis de *zoom*, acompanhada por uma visão macro mais pequena (visão geral), que permite aos utilizadores verem onde se encontram no contexto geral” (*ibidem*, 93).¹¹⁴ E, por fim, a ferramenta de *foco e contexto* que fornece de modo simultâneo uma visão macro e detalhada dentro da mesma visualização.

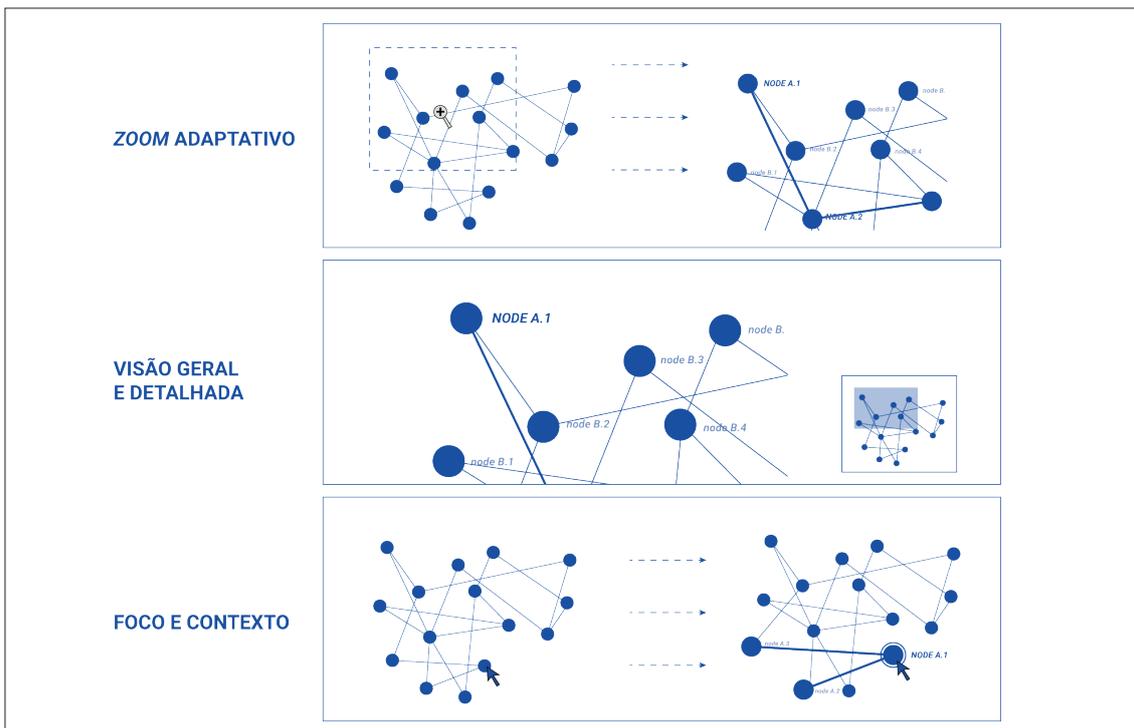


Fig. 9 : Diagrama das ferramentas de articulação e integração a partir das referências de Lima (Lima 2011, 93-94).

114 Tradução livre de: “comprises a primary viewing area (detail) that allows for different levels of zoom, accompanied by a smaller macro view (overview), which permits users to see where they are in the general context” (Lima 2011, 93).

Personalização da experiência e narrativa

Para compreender a personalização da experiência da visualização convém evocar como os meios digitais se definem pela sua variabilidade, possibilitando o desenvolvimento de múltiplas versões do mesmo objeto. Como Manovich explica, com a digitalização dos dados, estes podem ser instantaneamente personalizados e fornecidos com o *input* do utilizador (2001, 56),¹¹⁵ nomeadamente, “as informações sobre o utilizador podem ser utilizadas por um programa de computador para personalizar automaticamente a composição da *media*, bem como para criar os próprios elementos. Por exemplo, os *websites* utilizam as informações sobre o tipo de *hardware*, *browser* ou o endereço de rede do utilizador para personalizar automaticamente o *website* que o utilizador verá” (*ibidem*, 57).

A personalização pode ser experienciada através de técnicas de interação incluindo a ramificação (*branching-type interactivity*)¹¹⁶ que proporciona, como o nome indica, uma estrutura ramificada com todos os potenciais objetos que o utilizador pode aceder permitindo-lhe traçar um percurso (*ibidem*, 57). Deste modo, o utilizador tem um papel ativo na ordem dos elementos a que acede, proporcionando-lhe uma experiência mais personalizada.

Desta interação do utilizador com uma base de dados pode emergir uma narrativa. Nesta perspetiva, o utilizador explora uma série de registos ligados, criando um percurso personalizado através da base de dados. No entanto, o simples facto de permitir ao utilizador escolher a ordem dos elementos não resulta automaticamente numa narrativa (Manovich 1998, 10).¹¹⁷ Para que seja considerada uma narrativa, o autor destas trajetórias deve controlar antecipadamente o significado de cada elemento e a lógica das ligações entre o conteúdo; caso contrário, o acesso do utilizador aos dados pode não produzir uma história coerente ou significativa mas sim aleatória.

115 Parafrazeando: “New media, in contrast, is characterized by variability. Instead of identical copies a new media object typically gives rise to many different versions. (...)the same computer generates and displays media -- and since the media exists not as a material object but as data which can be sent through the wires with the speed of light, the customized version created in response to user’s input is delivered almost immediately” (Manovich 2001, 56).

116 O autor indica que “Este termo se refere a programas em que todos os possíveis objetos que o utilizador pode visitar formam uma estrutura de árvore ramificada. Quando o utilizador chega a um determinado objeto, o programa apresenta-lhe opções e deixa-o escolher” (Manovich 2001, 57).

117 Ou seja, aquilo que se denomina de “narrativa interativa (que também pode ser chamada de “hiper-narrativa” numa analogia com o hipertexto) pode ser entendida como a soma de múltiplas trajetórias através de uma base de dados”. No entanto, “criar apenas estas trajetórias não é, obviamente, suficiente; o autor [das trajetórias] também tem de controlar a semântica dos elementos e a lógica da sua ligação, de modo a que o objeto resultante satisfaça os critérios de narrativa acima referidos.” (Manovich 1998, 10).

Conclusão

Como referido anteriormente, a visualização consiste numa representação gráfica, que atua como ferramenta para revelar padrões e expôr tendências de volumes de dados. No entanto, a sua implementação enfrenta limitações ao nível da capacidade computacional, perceção humana e densidade da informação que exhibe.

Para a construção de uma visualização é preciso, numa primeira fase, tratar e processar os dados que pretendemos visualizar. Os quatro passos para a concretização desta fase são: *aquisição; análise e filtragem; e exploração.*

O passo da aquisição aborda a importância da recolha e organização de dados, relembrando a necessidade de compreender o propósito dos dados. A abordagem a sistemas convencionais de classificação de dados, em confronto com abordagens mais orgânicas, como *folksonomia*, evidencia que a etiquetagem social por meio de *tags* permite maior flexibilidade na categorização e acesso à informação. Considera-se este método adaptável e comunitário e, por se basear em linguagem natural, facilita a pesquisa e a navegação dos dados.

Os passos de *análise e filtragem* de dados focam a organização dos dados de modo adequado antes de os representar visualmente. As bases de dados definem estruturas para organizar os dados, que podem estar na base ou dar origem à criação de narrativas visuais. A correta identificação dos tipos de dados, bem como a escolha de uma estrutura de *dataset* (tabela, rede, campo, geometria) adequada, se torna determinante para a construção da visualização.

O passo de *exploração* de dados, tanto em contextos quantitativos quanto qualitativos, e a gestão algorítmica, prezam por uma abordagem automatizada no tratamento dos dados. O modo como os dados são extraídos afeta a gestão algorítmica, pois o formato em que os dados são extraídos é que irá permitir (ou não) a automatização de processos que asseguram a atualização dos dados, minimizando, deste modo, a necessidade de ajustes manuais.

Na segunda etapa, relativa à construção da visualização, pretendem-se então traduzir os dados visualmente, para tal devem-se seguir os passos *representação, refinamento e interação.*

A *representação* trata de determinar o modelo de visualização com que se quer representar um conjunto de dados. Para tal, evocam-se os modelos de visualização segundo a divisão taxonómica baseada na tipologia de dados que contem, proposta por Möller &

Tory. Genericamente assumem-se dois grupos de modelos, os contínuos e os discretos, que são relativos aos dados que agregam. Ou seja, os modelos contínuos tendem a servir dados contínuos (ou dados que podem ser divididos infinitamente) e os modelos discretos tendem a ser adequados para dados discretos (ou dados com unidades finitas). Portanto, não só a forma como os dados se estruturam, mas também a sua origem, podem ser determinantes para a sua representação visual.

O passo de *refinamento* aborda graficamente as características da representação de modo a valorizar aspetos dos dados. A perceção visual de informação é abordada para evocar como a nossa compreensão da informação visual é influenciada pela forma como o cérebro processa características visuais rapidamente (as organiza em padrões simples e associa imagens a palavras através da interação com a memória linguística). Alia-se a perceção à utilização das ferramentas de visualização, que por sua vez deverão refletir o propósito comunicativo da visualização e a intenção da mensagem.

Por último, abordou-se o passo da interação enquanto técnica para melhorar a navegação e a compreensão de datasets complexos. Algumas ferramentas interativas mencionadas, como o zoom adaptativo e a visão geral/detalhada, permitem aos utilizadores explorar dados de forma dinâmica. Além disso, a personalização da experiência, alimentada pela interação do utilizador com a interface, permite que o conteúdo seja adaptado em tempo real, facilitando a criação de narrativas personalizadas.

3. ANÁLISE DE PROJETOS

Após o enquadramento teórico, a componente analítica surge como condutora e delimitadora das orientações para a componente projetual. O foco deste estudo no modelo de visualização em rede surge do trabalho de função que o motiva, analisado a partir do ponto 3.3. Adicionalmente, e segundo os passos para a construção da visualização (especificamente a *representação* visual), a tipologia de dados retratados no projeto enquadra-se na definição de dados discretos conectados, sendo a rede um modelo de visualização apropriado para os representar.

Deste modo, a componente analítica começa por contextualizar a rede enquanto orientação projetual, enquadrando a sua origem na cartografia e no conceito de rizoma. Posteriormente introduzem-se as ferramentas e elementos da rede, descrevendo os seus modelos e funções e terminando com os passos para a implementação de uma visualização em rede.

De seguida inicia-se a parte de análise propriamente dita. Parte-se da análise do trabalho de fundação contextualizando os seus objetivos, avaliando as suas mais valias e limitações, e finaliza-se com a análise de um conjunto de projetos complementares que contêm representações alternativas complementares ao modelo de rede.

3.1. REDE COMO ORIENTAÇÃO PROJETUAL

Nesta dissertação, e considerando a natureza do projeto prático, a rede é o modelo de visualização que se escolhe evidenciar, a partir dos projetos relacionados, previamente realizados no âmbito do mestrado em DC, como por ser “um símbolo de autonomia, flexibilidade, colaboração, diversidade e multiplicidade” que “estimula a individualidade e a apetência para aprender, evoluir e comunicar” (Lima 2011, 69).¹¹⁸

3.1.1. Rede como cartografia para o invisível

Para Lima existem duas influências na origem da rede, o conceito de rizoma e a cartografia. Descreve que “o rizoma liga qualquer ponto a qualquer outro ponto, de forma transversal e autónoma, permitindo a emergência de uma rede flexível de intercomunicabilidade” (Lima 2011, 44). A noção de rizoma, que incorpora a pluralidade e a não linearidade,

118 Tradução livre de: “that stimulate individuality and our appetites for learning, evolving, and communicating” (Lima 2011, 69).

é introduzida por Deleuze e Guattari em *Capitalism and Schizophrenia*, que a definem como uma estrutura descentralizada e não-hierárquica que se caracteriza por um fluxo de estados e não por um sistema centralizado, hierárquico e com percursos definidos.¹¹⁹

Por outro lado, “a herança da cartografia constitui um cenário rico para o desenvolvimento atual da visualização em rede” (*ibidem*, 79-80) moldando a rede ao longo do tempo. A visualização em rede atua como uma forma de cartografia para o invisível, na medida em que mapeia estruturas que não podem ser vistas *à priori* pelo olho humano ou não tem uma representação visual *à priori*, e que podem incluir “desde visualizações invulgares da *World Wide Web* a representações da rede neuronal do cérebro” (*ibidem*, 80).

3.1.2. Ferramentas de visualização aplicadas à rede

Neste contexto, invocam-se as sete propriedades visuais descritas por Bertin em *Semiology of Graphics* (1984) e citadas mais tarde por Lima (2011, 86) — cor, forma, tamanho, orientação, textura, valor e posição; adaptando-as enquanto ferramentas de uma visualização em rede.

Segundo Lima, os nós e as ligações são dois elementos gráficos obrigatórios das visualizações em rede. Os nós são os elementos que constituem as unidades de um gráfico. Com a utilização da cor e de elementos visuais, podem ser mostrados claramente. Com a ajuda da interação, podem também tornar-se elementos ativos e oferecer informações contextuais dentro da visualização (Lima 2011, 86).

As ligações expressam relações entre os nós e podem utilizar as ferramentas de forma a torná-las mais evidentes, por exemplo: “comprimento para sugerir uma escala de valores, tal como proximidade física, grau de relação, força, semelhança ou parentesco; largura para exprimir a densidade ou intensidade do fluxo, ou uma gradação alternativa de valores; cor para diferenciar ou realçar grupos, categorias e agrupamentos específicos ou ligações singulares; e a forma para comunicar o tipo de relação (por exemplo com, família, amigos, colegas de trabalho)” (*ibidem*, 88).¹²⁰

119 Lima citando Deleuze e Guattari define que “Ao contrário dos sistemas centrados, com modos de comunicação hierárquicos e percursos pré-estabelecidos, o rizoma é um sistema acêntrico, não hierárquico, (...) sem memória organizadora nem autómato central, definido unicamente por uma circulação de estados” (Deleuze & Guattari 1972 *apud* Lima 2011, 44). O rizoma reconhece as multiplicidades e as multilinearidades de um sistema opondo-se a sistemas que utilizem, por exemplo, modelos em árvore (que o autor considera como centralizados).

120 Tradução livre de: “length to suggest a gradation of values, such as physical proximity, degree of relationship, strength, similarity, or relatedness; width to express density or intensity of flow, or an alternative gradation of values; color to differentiate or highlight particular groups, categories, and clusters, or alternatively, singular connections; shape to communicate the type of relationship (e.g., family, friends, coworkers)” (Lima 2011, 88).

No entanto, a utilização destas ferramentas poderá levar ao desenvolvimento de uma linguagem visual que poderá não ser facilmente compreendida por todos. Uma legenda de mapa pode resolver, simplificando e clarificando os componentes gráficos tornando a informação facilmente compreensível (*ibidem*, 88).¹²¹

3.1.3. Modelos e funções da rede

Adotando o exemplo da visualização da *World Wide Web*, podemos evocar como, durante a Guerra Fria, Paul Baran propôs três modelos de comunicação em rede, nomeadamente centralizado (com um centro de controlo), descentralizado (com vários centros de controlo) e distribuído (nós distribuídos sem controlo central).¹²²

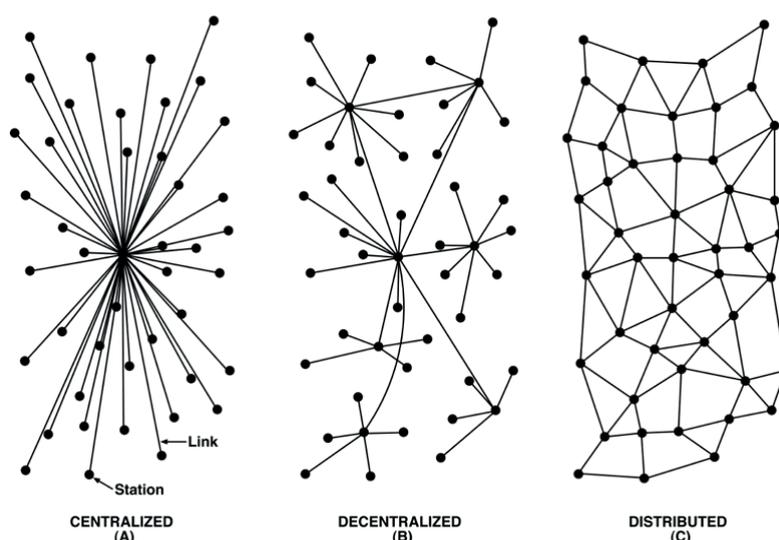


Fig. 10 : As três arquiteturas para um novo sistema de comunicação - centralizada, descentralizada e distribuída. Paul Baran 1964, *On Distributed Communications: Introduction to Distributed Communications Networks*. Retirado de Lima 2011, 55.

Após a sua investigação Baran concluiu que o modelo de comunicação distribuído seria o mais resistente, tendo servido de mote para as experiências da ARPANET (*Advanced*

121 Parafraçando: “One of the caveats behind the implementation of diverse graphical attributes is to beware of creating a visual language that might not be immediately recognized by everyone. We can flatten out the required learning curve by simply embracing a widespread cartographic technique: the legend” (Lima 2011, 88).

122 Como Manuel Lima explica, “em plena Guerra Fria e enquanto trabalhava para a agência de inteligência militar americana RAND Corporation no desenvolvimento de um novo sistema de comunicação que pudesse sobreviver a um ataque nuclear, Paul Baran, então com trinta anos, produziu vários documentos que atestavam as vulnerabilidades da infraestrutura de comunicação da época. A sua proposta de uma alternativa mais segura tornar-se-ia uma força motriz central para o desenvolvimento subsequente da Internet. Em 1964, Baran sugeriu três modelos possíveis para o novo sistema: centralizado (com um único centro de decisão), descentralizado (mais de um centro de decisão) e distribuído (feito por nós uniformemente distribuídos sem nenhum centro de decisão)” (Lima 2011, 54).

Research Projects Agency Network)¹²³ fazendo deste trabalho fundamental para o desenvolvimento posterior da Web (Lima 2011, 54).¹²⁴

As representações em rede dividem-se em duas áreas: o desenho de gráficos, centrado no desenho matemático de gráficos, e a visualização em rede, que vai além da geometria e utiliza princípios de design para uma representação mais clara do sistema (Lima 2011, 79)¹²⁵, sendo a mais relevante para esta investigação.

Neste contexto, Lima descreve as cinco funções chave da visualização em rede: *documentar*, *clarificar*, *revelar*, *expandir* e *abstrair*. A função de *documentar* envolve “mapear um sistema que nunca foi representado antes” (Lima 2011, 80); a de *clarificar* tenciona simplificar aspetos importantes do sistema; a função de *revelar* tem como objetivo mostrar padrões ou ligações ocultas num conjunto de dados; a de *expandir* “serve de veículo para outras utilizações e prepara os dados para novas explorações” (*ibidem*, 81); a função da *abstração* explora a rede como interface para representações abstratas. Portanto, a função ou a combinação de várias funções estabelecem o objetivo para a construção da visualização em rede.

3.1.4. Implementação de uma visualização em rede

Manuel Lima descreve oito passos necessários para implementar uma visualização em rede:

Começar com uma pergunta: estabelecer um propósito através da pergunta que se quer responder, isto é o que avaliará a eficácia da visualização.

Procurar a relevância: na seleção do conjunto de dados (conteúdo) e nas técnicas de visualização (método) mais adequadas que lhe serão subsequentes.

Permitir análise multivariada: a utilização de mais dados pode ajudar a descobrir a complexidade da rede e a melhorar a nossa compreensão da sua arquitetura.

123 A “ARPANET, rede informática experimental que foi a precursora da Internet. Cujo objetivo inicial era ligar computadores de instituições de investigação financiadas pelo Pentágono através de linhas telefónicas” (Britannica 2024, <https://www.britannica.com/topic/ARPANET>).

124 Neste seguimento, em 1990 Berners-Lee e Cailliau “propuseram a construção de uma ‘teia de nós’ que pudesse armazenar ‘páginas de hipertexto’ visualizadas por ‘browsers’ numa determinada rede” (Lima 2011, 56), fazendo então desta rede a estrutura atual da *World Wide Web*.

125 Parafrazeando: “Today network representation is commonly pursued under two main areas: graph drawing (under graph theory) and network visualization (under information visualization). (...) But while graph drawing, as the name implies, deals primarily with the mathematical drawing of graphs, network visualization extends beyond the mere geometric construct, employing elementary design principles aimed at an efficient and comprehensible representation of the targeted system” (Lima 2011, 79).

Privilegiar o tempo enquanto recurso: “As redes são sistemas em evolução, em constante mutação e adaptação” (Lima 2011, 84). Estas são produtos dinâmicos de onde se remove ou adiciona conteúdo e elementos.

Enriquecer o vocabulário: através da utilização de elementos gráficos para valorizar aspetos da visualização.

Revelar agrupamentos: “combinar várias unidades de informação em fragmentos relacionados, a fim de reforçar as relações, reduzir a complexidade e melhorar a cognição.” (*ibidem*, 88).¹²⁶

Maximizar a escala: não se deve assumir que uma representação que funciona bem numa escala também funciona noutra. As redes apresentam padrões distintos em vários tamanhos.

Gerir complexidade: os utilizadores devem navegar entre as três vistas principais (micro, macro e visualização de relações) na visualização de redes sem limitações, garantindo a compreensão do conjunto de dados antes de se concentrarem em detalhes da visualização.

Lima conclui, dizendo que, após a implementação da visualização em rede, “o objetivo não é apenas criar um algoritmo capaz de suportar grandes quantidades de nós e ligações, mas também selecionar o modelo mais adequado com base em princípios de conceção bem fundamentados e métodos interativos apropriados” (Lima 2011, 94).

3.2. ESTRUTURAÇÃO, FOCO E OBJETOS DE ANÁLISE

A componente de análise tem por objetivo informar a componente prática da presente dissertação no que diz respeito à construção de uma plataforma que visa a organização e estruturação da produção académica em Design de Comunicação (DC). Deste modo, desenvolve-se na sequência de trabalho de fundação já realizado no âmbito do mestrado em DC, com objetivos semelhantes, que contextualizaremos neste capítulo. Através da complementaridade e adequação a diferentes modos de visualização, procura-se otimizar a leitura do conteúdo do arquivo, i.e., os projetos e dissertações realizados no âmbito do mestrado em DC. Pretende-se, assim, construir uma plataforma documental da produção académica que valorize a leitura dos temas e assuntos que essa produção aborda.

126 Tradução livre de: “[The idea of grouping is simply] to combine several units of information into related chunks in order to reinforce relationships, reduce complexity, and improve cognition.” (Lima 2011, 88).

Deste modo, com o intuito de orientar a componente prática da dissertação, procede-se a uma análise que se divide em dois momentos. O primeiro contextualiza e compara os dois trabalhos de fundação que lançaram o mote para o atual projeto, nomeadamente *(Re)configuring the archive* da minha autoria, produzido no 1º ano de mestrado para a Unidade Curricular (UC) de Projeto II, e *Living Archive* (2021), elaborado pela aluna Ana Teresa Morais enquanto componente prática do seu trabalho de projeto do 2º ano do mestrado.¹²⁷ A análise do trabalho de fundação visa a identificação das mais-valias e limitações de cada um dos projetos, a que o atual estudo pretende dar continuidade e otimizar. Determinam-se dois focos analíticos, a dimensão da experiência, que diz respeito à interação e navegação nas plataformas e, de seguida, a dimensão mecânica que trata de atributos como a categorização do conteúdo, a sua articulação, gestão e atualização.

Num segundo momento, procede-se a uma contextualização e análise de três projetos complementares que comportavam modelos de visualização semelhantes aos que se pretendiam explorar: *Lynne Carty*, *Lanikea* e *Porfiry*. Os projetos são analisados ao nível da dimensão da experiência e dimensão mecânica, analisada pela forma como se reflete na superfície (ou *output* e interface) a que o utilizador tem acesso, deduzindo-se aspetos da estruturação e categorização da base de dados.

3.2.1. Contextualização e objetivos do trabalho de fundação

(Re)configuring the archive

*(Re)configuring the archive*¹²⁸ surgiu como um exercício experimental em torno das possibilidades de apresentação e exploração interativa dos conteúdos de um arquivo, através do desenvolvimento de modos de visualização dinâmicos e complementares. Utilizou como conteúdo uma amostra de projetos desenvolvidos em contexto académico no primeiro ano do mestrado em DC correspondentes ao ano letivo 2020/2021, representados com um ícone quadrado e um título adjacente a gravitar no espaço da tela.

127 Uma vez que a parte prática desta dissertação visa dar continuidade a este trabalho pelo seu conteúdo e forma, este é analisado e considerado enquanto projeto de fundação.

128 Desenvolvido no primeiro ano do mestrado de Design de Comunicação, na UC de Projeto II, disponível em: https://2022.fbaul-dcnm.pt/beatriz_querido/reconfiguring_the_archive/index.html. O projeto foi incluído no *website* dos projetos de mestrado de 2021-2022: https://2022.fbaul-dcnm.pt/weaving_the_web/.

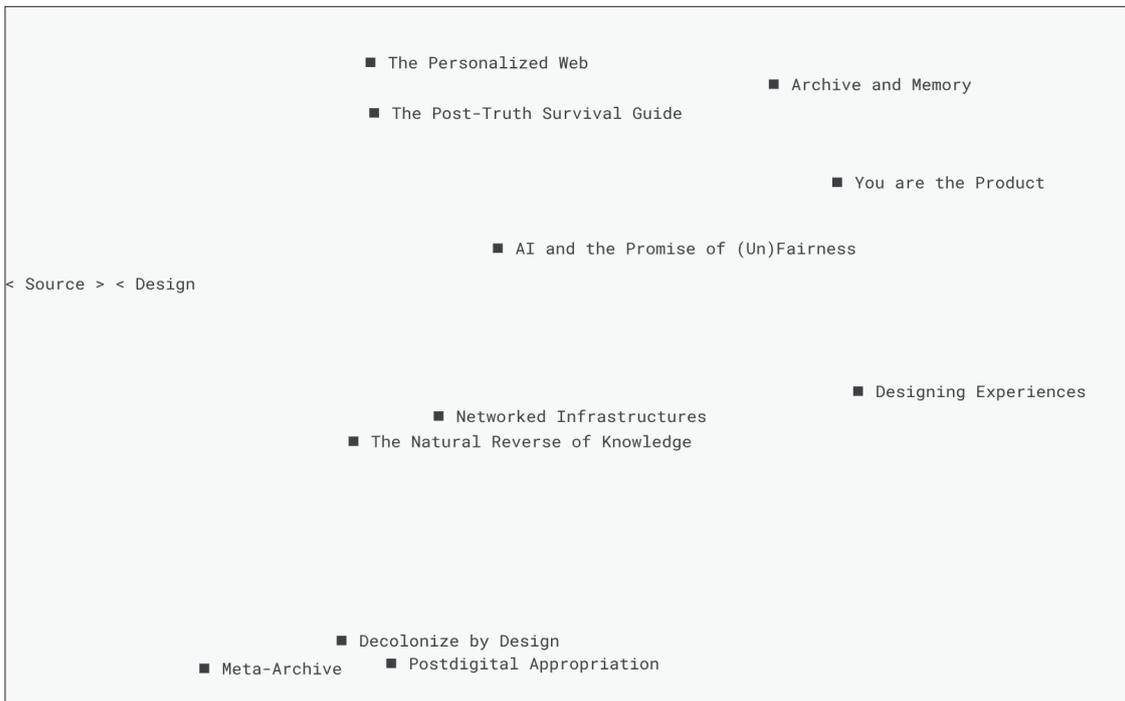


Fig. 11 : Captura de ecrã parcial da página inicial do website *(Re)configuring the archive* retirado a 19 de janeiro de 2024.

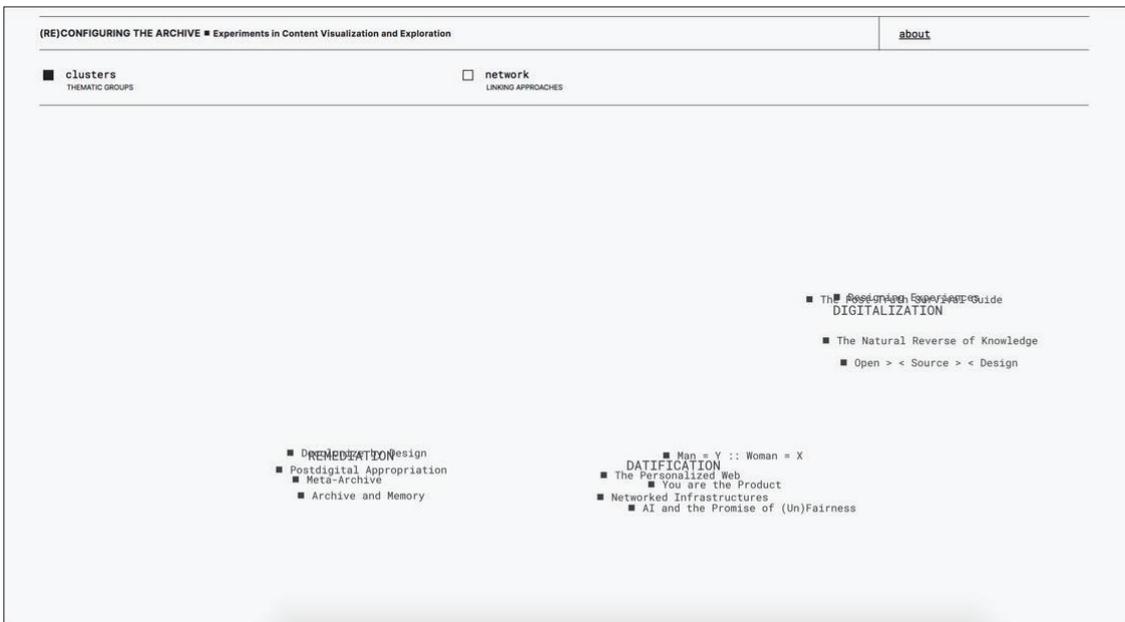


Fig. 12 : Captura de ecrã do projeto *(Re)configuring the archive* com o modo *Clusters* ativo.

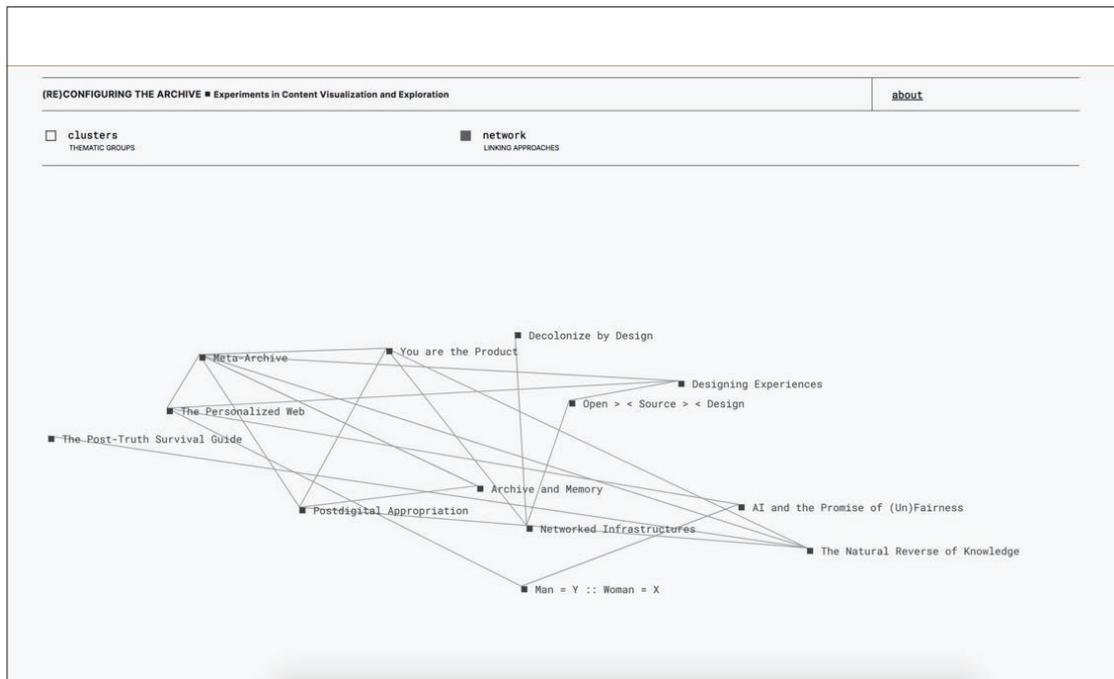


Fig. 13 : Captura de ecrã do projeto *(Re)configuring the archive* com o modo *Network* ativo.

Optou-se por desenvolver dois modos de visualização, um que permite ver agrupamentos de projetos sob um critério temático, e outro que cria ligações específicas entre projetos. O primeiro modo define *Clusters* (grupos) dos pontos de partida dos projetos segundo três agrupamentos temáticos: *Remediation* (Remediação), *Datification* (Dataficação) e *Digitalization* (Digitalização). Esta divisão temática deriva da predominância de certas *tags* (ver tabela 1, coluna *Starting points*). O segundo forma uma rede relacional (*Network*) que evidencia ligações específicas entre os projetos por via das suas *tags*, palavras-chave que definem as temáticas dos projetos. Deste modo, foi necessário circunscrever as palavras-chave, criando um subgrupo de *tags* relativo às palavras-chave principais (ver tabela 1, *Main keywords*).¹²⁹

As duas formas de visualização apresentam dois estados de funcionamento, um independente, ou, quando estão ativas, operam de modo síncrono (Fig. 11). Desta forma, o projeto pretende ser uma ferramenta dinâmica que otimiza e potencia a exploração do conteúdo do arquivo, pretendendo revelar afinidades conceptuais e relações entre os projetos.

129 A presente tabela foi utilizada para criar o ficheiro em formato JSON que permitiu carregar o *dataset* para o *website*.

AUTHOR	STARTING POINTS	MAIN KEYWORDS	ORIGINAL KEYWORDS
Matilde Reis	datafication	computation, colonialism, data, political	Computation, Geopolitics, E-waste, Data Sovereignty, Digital Colonialism.
Filipa Resende	datafication	data, digitalization, political	Personal Data, Data Privacy, Data collection, Commodification, Surveillance Capitalism.
Diogo Castelão Sousa	digitalization	disinformation	Disinformation, Alternative Facts, Fake News, Conspiracy Theories, Negationism
Joana Pereira e Matilde Dias	datafication	artificial intelligence, bias	Artificial Intelligence, Machine Learning, Natural Language Processing, Gender, Stereotypes.
Caroline Rohn	datafication	artificial intelligence, bias	Artificial Intelligence, Machine Learning, Algorithmic Bias, Social Bias, Partiality
Artur Porto	remediation	colonialism, postproduction	Decolonization, Design, Postproduction, Appropriation, Web-to-Print
Beatriz Silva	remediation	culture, digitalization, postproduction	Post-Internet, Cultural Production, Postproduction, Appropriation, Recontextualization
Maria Callapez	remediation	archiving, preservation, digitalization, interface models	Digital Archive, Born-digital content, Documentation, Preservation, Visualization.
Maria Inês Ribeiro	remediation	archiving, preservation, culture, digitalization	Digital Archive, Documentation, Cultural Memory, Preservation, Forgetfulness
Vanessa Lança	digitalization	computation, open systems	Open Design, Open Source, Software Tools, Co-creation, Sharing.
Vasco Vieira Cunha	digitalization	open systems, interface models	Interface Design, User Experience, Skeuomorphism, Flat Design, Open Design.
Cláudia Castela	datafication	artificial intelligence, interface models	Algorithms, Personalization, Recommendation, Filter Bubbles, Echo Chambers
João Alexandre	digitalization	digitalization, disinformation	Digitization, Knowledge, Information, Dissemination, Saturation

Fig. 14 : Tabela do Dataset parcial do *website (Re)configuring the archive*.

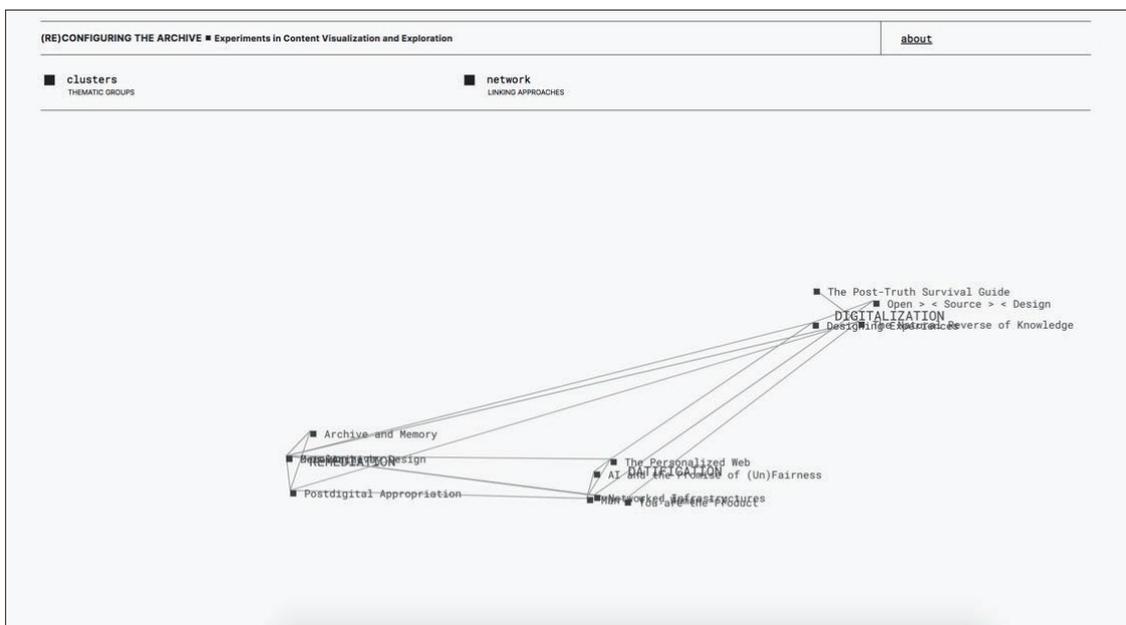


Fig. 15 : Captura de ecrã do projeto *(Re)configuring the archive* com os modos *Clusters* e *Network* ativos em silmutâneo.

Neste sentido, o desenvolvimento de visualizações dinâmicas implicou explorar a estruturação de uma base de dados, organizando os metadados para possibilitar a articulação de diferentes modos de visualização do conteúdo, incitando a sua exploração interativa.

A plataforma *(Re)configuring the archive* foi desenvolvida sob a premissa de código aberto, cuja disponibilização permite que a proposta seja adaptável a bases de dados ou *datasets* com critérios de estruturação e organização semelhantes, embora distintos na sua extensão, complexidade e/ou temática.

Living Archive

Living Archive, desenvolvido pela aluna Ana Teresa Marques Morais,¹³⁰ apresenta-se como “um arquivo digital de produção académica em Design de Comunicação (DC), que apresenta o seu conteúdo através de modos de visualização complementares: o *Índex* e a *Rede*” (Morais 2021, 76).

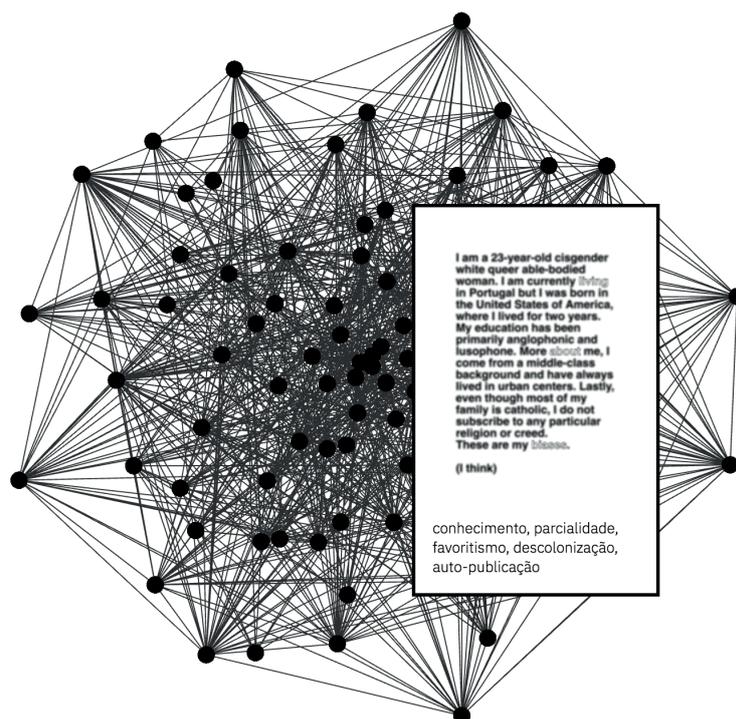


Fig. 16 : Captura de ecrã parcial do modo *Rede* do *website Living archive* retirado a 19 de janeiro de 2024.

130 Desenvolvido em 2021, como trabalho de projeto do 2º ano do Mestrado em Design de Comunicação da FBAUL: <https://livingarchive.fbaul-dcnm.pt/#links>.

Primeiramente, o modo de visualização *Índex* apresenta os projetos em grelha através de uma imagem ilustrativa e das *tags* associadas, segundo uma ordem aleatória e reconfigurada a cada novo acesso. É possível reorganizar os elementos arrastando-os na tela, sendo que ao selecionar um deles surge uma janela *pop-up* com informações mais detalhadas (ficha do projeto).

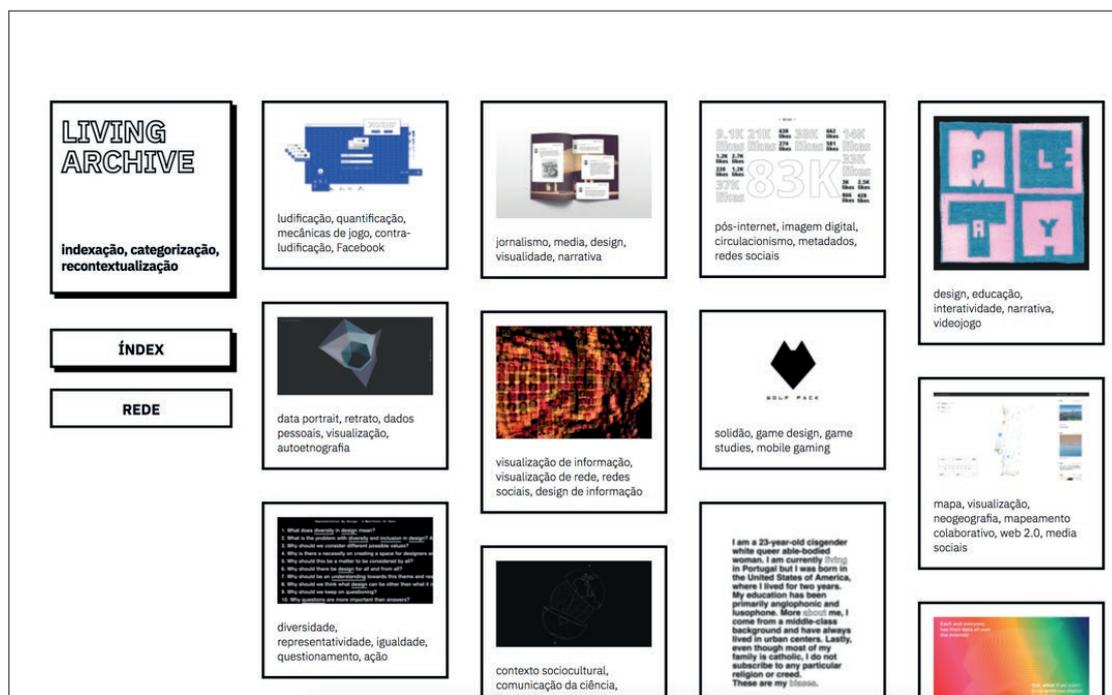


Fig. 17 : Captura de ecrã parcial do modo *Índex* do website *Living archive* retirado a 29 de abril de 2024.

A visualização em *Rede* revela afinidades temáticas entre os projetos, definidas através das *tags* partilhadas (que são os *links* ou conectores) representadas por linhas, sendo os projetos *nodes* (nós). Permite ainda a seleção de um projeto, destacando *links* e *nodes* relacionados, desvanecendo os restantes.

Desta forma, o projeto procurou agregar, organizar, categorizar e explicitar relações temáticas entre os projetos do mestrado em DC, tirando partido das palavras-chave associadas enquanto *tags*. Pretendeu, igualmente, evidenciar o universo conceptual da produção académica do mestrado através da complementaridade entre modos de visualização (*Índex* e *Rede*).

3.3. ANÁLISE DO TRABALHO DE FUNDAÇÃO

Observações sobre a dimensão da experiência

Ao nível da experiência, teceram-se considerações sobre a interação e navegação em ambos os projetos. *(Re)configuring the archive* apresenta diferentes modos de visualização e interação ativáveis, *Landing page*, *Clusters* e *Network*, que podem funcionar de forma independente ou em simultâneo. A *Landing page* apresenta um movimento aleatório dos nós (projetos), enquanto os *Clusters* revelam agrupamentos temáticos através de força gravitacional, e a *Network* associa os projetos através de conectores relativos a ligações temáticas. A ação de sobrevoamento do cursor (*hover*) num nó fixa-o na tela e, após seleção, é apresentada uma pré-visualização (*preview*) do projeto com imagem representativa e *tags* respetivas. Estas camadas de visualização e interação possibilitam a uma exploração personalizada do conteúdo.

Em *Living Archive* existem dois modos de visualização que se complementam, o *Índex* e a *Rede*. O *Índex* permite manipular os objetos e ordená-los de forma não hierárquica, sendo possível recorrer às *tags* como filtros para encontrar projetos com uma *tag* partilhada. O modo *Rede* conecta os agrupamentos de *tags* evidenciando as relações temáticas e permite destacar grupos temáticos quando se seleciona um dos nós da rede. Mediante a sua seleção, é apresentada a ficha do objeto.

Relativamente à dimensão da experiência o projeto *(Re)configuring the archive* apresenta algumas mais-valias, como a navegação explícita e passagem fluída entre modos, bem como a reconfiguração dos elementos na tela. Outra vantagem prende-se com a ação de *hover* nos nós da rede para estagnar o seu movimento. Em *Living Archive* podemos retirar a clareza do modo *Índex* pois permite identificar quantos projetos abordam uma determinada temática. Este modo tem também a vantagem de possibilitar uma manipulação e reordenação dos projetos apresentados.

Ao nível de limitações em *(Re)configuring the archive*, o modo *Network* não permite visualizar qual a *tag* que define a conexão apresentada por uma linha, como pode ser observado na figura 11. O redirecionamento para os *websites* dos projetos está pouco evidenciado (através da seleção do ícone). Outra questão identificada prende-se com a *preview* do projeto apresentada aquando da seleção de um nó, pois esta apenas apresenta as *tags* e uma imagem do projeto (não contém informações para contextualizar o projeto).

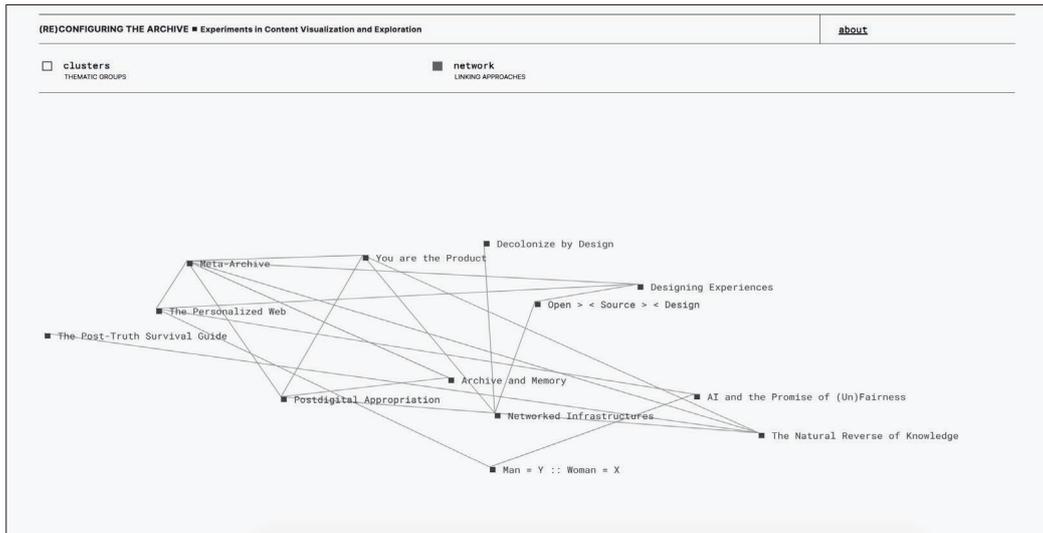


Fig. 18 : Captura de ecrã do modo *Network* projeto *(Re)configuring the archive*.

As limitações do projeto *Living Archive* prendem-se com o modo *Índex* como página inicial, uma vez que não incita à exploração do modo *Rede*, tornando-o subsidiário. Verificou-se que no modo *Rede*, à semelhança de *(Re)configuring the archive* não é perceptível a *tag* que conecta os nós. A complementaridade entre os modos *Índex* e *Rede* revela alguma desconexão, pois parecem funcionar independentes um do outro.

Observações sobre a dimensão da mecânica

Relativamente à dimensão mecânica observam-se mais-valias e limitações que dizem respeito a categorização, representação do conteúdo, articulação de modos, atualização/gestão do conteúdo e conseqüente visualização.

Ao nível da *categorização* do conteúdo, ambos os projetos utilizam as *tags* enquanto elementos operativos que revelam as relações temáticas entre os nós. Em *(Re)configuring the archive* as temáticas são divididas em dois *datasets* que dão o mote para os dois modos de visualização existentes: um *dataset* define grupos temáticos mais abrangentes (modo *Clusters*), o outro utiliza as *tags* para representar relações mais específicas entre projetos (modo *Network*). No projeto *Living Archive* as *tags* estabelecem as ligações entre os projetos nos dois modos de interação apresentados, *Índex* e *Rede*, isolando ou destacando o grupo de *tags* associadas à palavra-chave previamente selecionada.

A informação adicional sobre os projetos agregados em *(Re)configuring the Archive* é mais reduzida contando apenas com as palavras-chave, um GIF/imagem representativa do projeto, título, *link* e o nome do autor. Em *Living Archive*, para além dos dados

descritos anteriormente, proporciona-se informação cronológica, bem como tipologia e descrição do projeto.

As mais-valias relativas à categorização dos dados em *(Re)configuring the Archive* prendem-se com o desenvolvimento de níveis temáticos de modo a especificar gradualmente a exploração do utilizador. No entanto, a criação de categorias mais abrangentes para criar níveis de informação dentro do mesmo grupo é vista como limitação tendo a desvantagem de suprimir outros dados relevantes sobre os projetos. Os agrupamentos de *tags* são considerados uma mais-valia por condicionarem o volume de ligações e simplificarem a leitura das relações entre os projetos em *Living Archive*. Contudo, neste projeto, a categorização não contempla o ano curricular nem o contexto de exposição coletiva na ficha do objeto (no caso dos projetos de primeiro ano).

Relativamente à *representação* do conteúdo, ambos os projetos apresentam modos de visualização complementares. *(Re)configuring the Archive* dispõe de três modos que funcionam de forma independente ou complementar: *Landing page*, *Clusters* e *Network*. A posição dos nós no espaço da tela é reconfigurada através da ativação ou desativação dos modos. Em *Living Archive* os modos variam entre o *Índex (grelha de projetos)* e a *Rede* (nós com conectores originados pelas *tags*), sendo que a organização aleatória e manipulável da grelha de projetos evita uma ordem fixa.¹³¹

Ao nível da *representação* do conteúdo, em *(Re)configuring the Archive* considera-se como mais-valia o recurso a forças gravitacionais de forma a reorganizar o espaço. Verifica-se, no entanto, que a formatação dos nós (ícone acompanhado do título do projeto) limita a quantidade de informação disponível no espaço na tela, ou seja, a visualização pode não funcionar para um maior volume de dados. Em *Living Archive*, a manipulação dos objetos torna o modelo em grelha do *Índex* mais aberto e menos rígido, permitindo igualmente uma apresentação dinâmica e fluída através da rede. As limitações relativas a representação do conteúdo em *Living Archive* manifestam-se sobretudo na dificuldade em compreender qual é a relação entre *tags* dentro da rede, e itens com mais do que uma *tag* em comum.

A *articulação* entre os modos de visualização no projeto *(Re)configuring the Archive* ocorre através de um sistema por camadas. Cada modo é uma camada ou nível de informação que pode ser independente ou somado a outro. A este nível, em *Living Archive*, apenas existe passagem direta do modo *Rede* para o *Índex* por via da seleção das *tags* dos projetos.

131 As fichas dos projetos são reorganizáveis através da atualização da página ou por via de uma ação de arrasto.

A adição e subtração de camadas de informação que se articulam considera-se uma mais-valia em *(Re)configuring the Archive*. Contudo, ressalva-se que no modo *Clusters* a reorganização dos projetos no espaço impossibilita a leitura do título dos projetos. A articulação no projeto *Living Archive* permite que a passagem entre os modos *Rede* e *Índex* seja feita com fluidez a partir das relações temáticas. Porém, esta passagem é apenas possível da Rede para o Índex, e não inversamente. Outra limitação é a impossibilidade de cruzar informações, por exemplo, destacando as *tags* que se associam com mais frequência ou que são mais recorrentes.

Relativamente à *atualização e gestão* do conteúdo, em *(Re)configuring the Archive*, implica a atualização manual dos dados no *dataset* em formato tabular, substituição do ficheiro JSON e novo *upload* para o servidor. O projeto *Living Archive* prevê uma atualização automatizada no servidor quando o *dataset* é editado no *Cockpit*, a plataforma que gere o conteúdo em *backend*.

A *atualização e gestão* do projeto *(Re)configuring the archive* tem a vantagem de ser atualizável por qualquer pessoa, no entanto, implica a posterior atualização do *dataset* e incorporação em *frontend* de modo manual. Em *Living Archive* a gestão do conteúdo é acessível através do *backend* e não implica alterações de estrutura do site. A desvantagem desta solução é apenas implicar uma curadoria na inserção de *tags* de novos projetos, tendo em conta os grupos temáticos já existentes.

3.4. ANÁLISE DE PROJETOS COMPLEMENTARES

Com o intuito de revelar outros modelos de visualização e tipos de representação digital de estruturas de dados, procedeu-se à análise de projetos complementares para identificar características que possam informar a componente projetual desta investigação e proporcionar modelos complementares à rede, passíveis de valorizar informações específicas da produção académica, em complemento às temáticas que estas abordam. Com algumas orientações para a componente prática derivadas da análise dos trabalhos de fundação, definiram-se critérios de seleção de projetos complementares que passaremos a descrever.

Ao nível dos critérios de seleção dos projetos complementares, definiu-se que não deveriam ter uma estrutura rígida, dando-se prioridade a projetos que apresentassem diferentes categorias de informação e alguma forma de filtragem do conteúdo. Determinou-se uma preferência por propostas que utilizassem estruturas em rede (explícitas ou não) e por visualizações que integrassem agrupamentos ou intervalos temporais, como critérios

considerados relevantes para a explorar a produção académica em DC, valorizando as temáticas que abordam, bem como outras informações contextuais.

Lynne Carty

O *website Lynne Carty* (<http://lynnearty.info/>) é um portfólio da designer com o mesmo nome, sob a forma de um arquivo dos seus trabalhos divididos por categorias. A visualização inicial apresenta ícones agrupados por contornos coloridos que correspondem a uma tipologia de projetos, possibilitando o cruzamento entre contornos.¹³² Este modo principal é complementado por páginas individuais dos projetos com imagens e descrições dos mesmos.

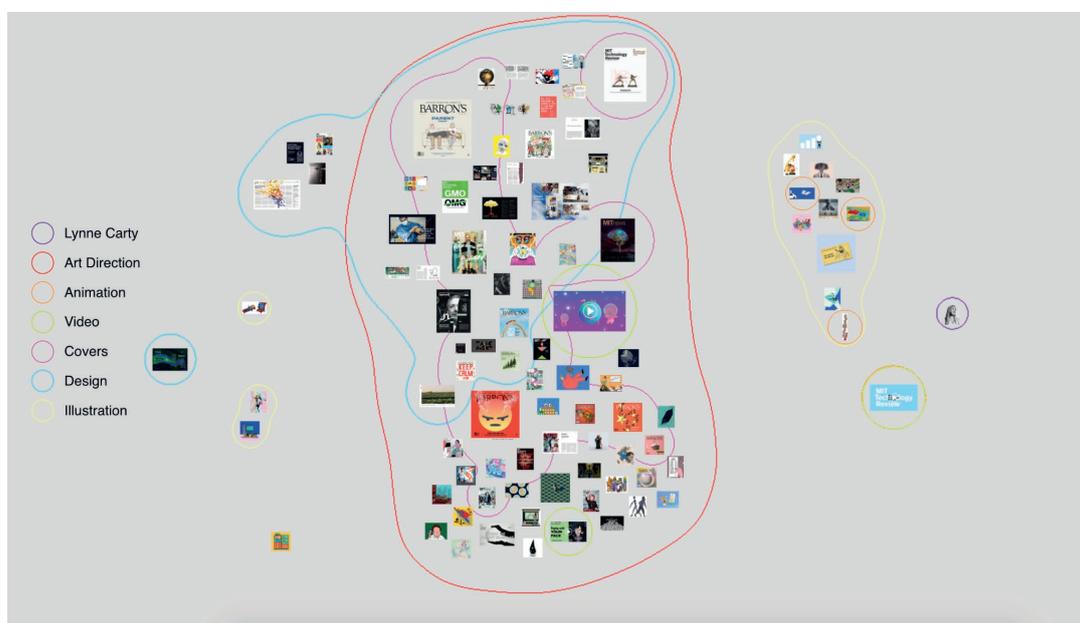


Fig. 19 : Captura de ecrã da página inicial do *website* Lynne Carty retirado a 19 de janeiro de 2024.

A análise deste projeto foi relevante especialmente ao nível da representação visual, apresentando aleatoriamente os projetos a gravitar dentro dos núcleos tipológicos, evitando uma hierarquização dos mesmos, ou uma ordem fixa. Adicionalmente, a utilização de pequenas imagens como elementos representativos dos projetos permite uma visão geral do conteúdo que motiva a exploração.

132 e.g. O contorno vermelho representa projetos de direção de arte, enquanto o contorno laranja corresponde a trabalhos elaborados dentro da área da animação. Na eventualidade de um projeto pertencer a mais do que uma tipologia, a plataforma permite o cruzamento de contornos de várias cores.

Os recursos de interação e navegação são pertinentes, pois permitem a filtragem de tipologias (quando uma tipologia é ativada as restantes são ocultadas). É ainda possível identificar o que já foi explorado através da utilização de um efeito *blur*. Esta visualização por via de *clusters*¹³³ só se torna possível através de estruturação dos dados que antecipa a criação de agrupamentos de projetos por tipologia.

Laniakea

Lanikea (<https://laniakea.fathom.info/>) é uma interface Web criada pelo coletivo *Fathom Information Design*¹³⁴. Esta interface permite a exploração de grandes coleções de documentos através de um mapeamento visual de temáticas, por oposição a “pesquisas (que) apenas revelam resultados diretamente relacionados com os termos inseridos, perdendo o contexto e a envolvimento de ideias relacionadas que aprofundam a compreensão de um tema.”¹³⁵

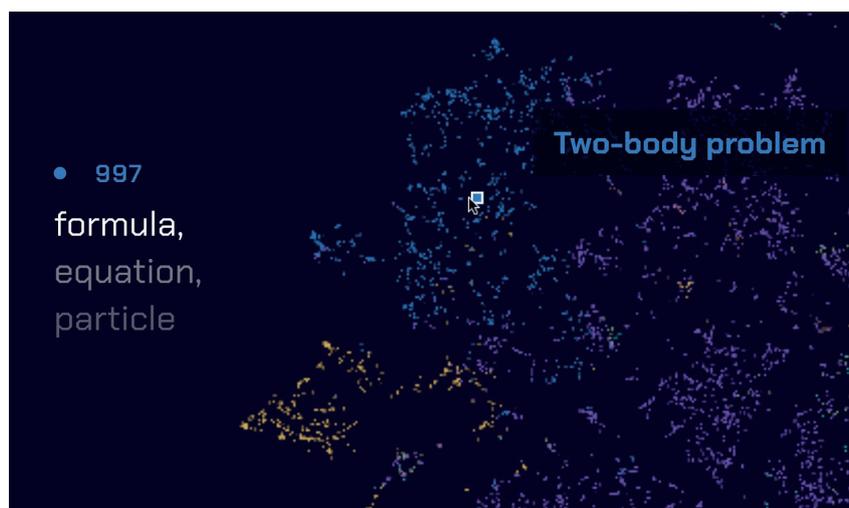


Fig. 20 : Zoom de um agrupamento temático do *website Laniakea* retirado a 20 de março de 2024.

A página inicial do *website* apresenta uma visão geral do conteúdo.¹³⁶ Todos os documentos são representados por pontos coloridos indicando o tema ao qual pertencem. Os

133 Formação de agrupamentos.

134 *Fathom Information Design* é um coletivo “composto por designers, programadores, investigadores, escritores e entusiastas de dados experientes que gostam de resolver problemas complexos e únicos. (...) empenhados em utilizar o design para criar ferramentas que sejam fáceis de utilizar, divertidas de explorar e essenciais no tratamento dos dados.” (Fathom, s.d., <https://fathom.info/about/>).

135 Tradução livre de: “But searches only reveal results directly tied to the terms you’ve entered, missing the surrounding context of related ideas that deepen your understanding of a topic.” (Fathom, s.d. *Lanikea*. <https://laniakea.fathom.info/>).

136 A plataforma pode ser utilizada com três bases de dados diferentes. A base de dados utilizada durante esta análise foi a “Wikipedia” que concentra 37 552 artigos da wikipedia sobre diversas temáticas tentando mimetizar uma “enciclopédia *online*” (Fathom, s.d.).

pontos posicionam-se relativamente à aproximação temática com outros pontos e acabam por ser objeto de um processo de clusterização. Aplicando *mouseover* sobre os pontos é exibido o título do documento associado. As temáticas principais são nomeadas e diferenciadas cromaticamente, ocupando o espaço que circunda o agrupamento de pontos.



Fig. 21 : Captura de ecrã da página inicial do *website Laniakea* retirado a 19 de janeiro de 2024.

A pertinência deste projeto prende-se essencialmente com a forma como a navegação evolui e com a diversidade de caminhos que se podem explorar. Existem duas formas de iniciar a exploração: os pontos e as temáticas principais. Ambas as vias circunscrevem a exploração, reduzindo o volume de dados e apresentando documentos cada vez mais específicos dentro dos temas ou documentos que se vão selecionando. É construído um histórico de exploração complementar que permite recuar ou remover tópicos previamente percorridos. A interface do projeto permite representar e explorar um grande volume de dados que apresentam uma estrutura hierárquica (organiza os dados do geral para o particular) ao mesmo tempo que permite aos utilizadores decidirem como navegar pela informação.

Porfiry

Também desenvolvida pelo grupo *Fathom*, a interface *Porfiry* (<https://fathom.info/porfiry/>) utiliza “dados extraídos de processos jurídicos e notícias sobre a ligação Trump-Rússia de forma a criar fluxos cronológicos”.¹³⁷ A curadoria é feita a partir de ferramentas de aprendizagem automática (*machine learning*) que desconstróem os artigos relacionados com a investigação de Robert Mueller¹³⁸ (*Porfiry*, s.d.). A intenção é revelar ligações através de cronologias que de outra forma não seriam evidentes pelo grande volume de artigos e informação existente sobre a matéria.



Fig. 22 : Captura de ecrã da página inicial do *website Porfiry* retirado a 20 de janeiro de 2024.

A relevância deste projeto prende-se essencialmente com a apresentação de uma estrutura tabular dos artigos e documentos que permite cruzar duas tipologias de dados, cronológicos e os nomes de personalidades envolvidas de alguma forma na temática.

Existem dois modos de explorar a página Web: através dos nós (artigos) ou através da listagem de nomes apresentada do lado esquerdo. No primeiro caminho de exploração, e através dos círculos preenchidos,¹³⁹ é possível pré-visualizar as ligações entre estes e ou-

137 Tradução livre de: “Porfiry uses the data extracted from court filings and news articles on the Trump-Russia connection to create chronological flows for individual participants.” (Fanthom, s.d., *Growing amounts of information. Finite amounts of time.* <https://fathom.info/text/>).

138 “A investigação de Mueller focou-se nas tentativas russas de perturbar as eleições de 2016; na possível coordenação entre a Rússia e os associados de Trump; e em saber se foram cometidos crimes financeiros por algum dos associados do presidente.” (Johnston, A. & Miller, L. 2019, <https://www.pbs.org/wgbh/frontline/article/the-mueller-investigation-explained-2/>).

139 Os documentos são apresentados seguindo duas formas de representação: os círculos com preenchimento indicam artigos com ligações a outras personalidades, os círculos representados apenas através de um contorno

tras personalidades. A seleção do círculo desejado apresenta-nos uma janela *pop-up* com o título do artigo e a hiperligação para o mesmo, o ano de publicação e a secção do texto em que o(s) nome(s) da(s) personalidade(s) em questão são referidos. Se a navegação for iniciada pela seleção de um dos nomes listados, o *website* prioriza os nomes de outras personalidades que possuam artigos com menções em comum.

Em suma, a definição dos anos de publicação e dos nomes de personalidades como campos de dados principais é crucial para a arquitetura da plataforma. O fluxo cronológico desenvolve-se através de uma tipologia de dados relativa a um período específico, com início e fim. Relativamente aos nomes de personalidades, a listagem é criada sob um eixo vertical com a possibilidade de *scroll*, sendo pertinente pelo volume de nomes associados e compatibilizando-se com o cruzamento desta informação com os anos de publicação que se encontram no eixo horizontal da visualização.

Resultados e conclusão da análise

Na continuidade do trabalho de fundação analisado, que visava o desenvolvimento de um sistema de arquivo para a produção académica em DC, retiraram-se mais-valias a que se procurou dar continuidade no projeto atual. Do trabalho de fundação, manteve-se a ideia de *(Re)configuring the archive* de utilizar diferentes modos de visualização que evidenciam diversas tipologias de informação procurando uma navegação fluída entre modos e reorganização espacial dos elementos na tela. Do projeto *Living archive* salientam-se como pontos fortes a existência de um índice que se coordena com o modo de visualização em rede, bem como o vocabulário gráfico neutro e compatível com o conteúdo. Ao nível das atualizações dos dados, manteve-se a utilização do mesmo gestor de conteúdo¹⁴⁰ para a estruturação dos dados em *backend*, facilitando, assim, a representação e reconfiguração dos grupos temáticos em *frontend*.

Quanto a limitações que se ambiciona colmatar, em *(Re)configuring the archive*, identificou-se que a configuração gráfica da pré-visualização (*preview*) restringiu a quantidade de informação disponível sobre os projetos (apresentando apenas uma imagem representativa e as *tags* do projeto). Ao nível da categorização de conteúdo existe uma limitação que se prende com a necessidade de criar categorias específicas para se obterem níveis de informação compatíveis com os diferentes modos de visualização, visto que, neste

não possuem mais ligações.

140 O *Cockpit* facilita a gestão e atualização de dados em *backend*.

projeto, a informação foi categorizada e estruturada de modo a servir uma visualização previamente planeada.¹⁴¹

Por sua vez, uma das limitações identificadas em *Living Archive* está relacionada com o facto da ficha de cada projeto não apresentar o ano curricular nem o contexto da exposição coletiva em que se insere (no caso de projetos de primeiro ano). Já o modo de visualização em *Rede* não permite revelar a recorrência de temáticas, considerada importante para exprimir o universo conceptual do arquivo. Esta limitação também condiciona a possibilidade de cruzar informações de projetos, como por exemplo, explicitar quando existem projetos com mais do que um tema em comum.

Relativamente aos projetos complementares, as mais-valias transversais aos projetos selecionados prendem-se com estruturas que não hierarquizam o conteúdo e estratégias de representação dos nós (projetos, artigos e notícias)¹⁴². Salientam-se ainda algumas mais-valias específicas de cada projeto, nomeadamente, no *website Lynne Carty* a alteração de estado dos ícones após exploração (*blur*) que permite focar a navegação no que ainda não foi explorado. A plataforma *Laniakea* apresenta uma navegação evolutiva por via da especificidade da temática que se explora, apresentando uma diversidade de percursos. Em *Porfiry*, destaca-se o cruzamento de duas tipologias de dados e a fluidez na exploração de informação por via dos *links* apresentados nas janelas *pop-up* que redirecionam para outros nomes.

Segundo a orientação de utilizar diferentes modos de visualização através de uma navegação fluida entre modos e procurando utilizar vocabulário gráfico neutro e compatível com o conteúdo, passaremos agora a descrever como a identificação destas limitações e mais-valias orientou os objetivos de desenvolvimento do projeto Arquivo MDC.

141 Ou seja, optou-se por desenvolver dois modos de visualização, um que permite ver agrupamentos de projetos sob um critério temático, e outro que cria ligações específicas entre projetos. Para tal “forçaram-se” ligações taxonómicas entre os projetos. Isto acontece tanto no modo *Clusters* (grupos) que insere os projetos segundo três agrupamentos temáticos: *Remediation*, *Datification* e *Digitalization*; como acontece no modo *Network* (rede relacional) que apesar de utilizar ligações mais específicas entre os projetos, foi necessário circunscrever as palavras-chave, criando um subgrupo de *tags* relativo às palavras-chave principais.

142 Em *Lynne Carty* utilizam-se imagens dos projetos, em *Laniakea* quadrados coloridos por temática no *website Porfiry* círculos com e sem preenchimento.

4. ARQUIVO MDC

O ponto de partida que impulsionou o desenvolvimento do projeto colaborativo *Arquivo MDC* reside no interesse em otimizar o modelo de arquivo da produção acadêmica em DC, em função do seu conteúdo e do discurso que este veicula. Procura-se compreender como a estruturação de uma base de dados potencia a representação visual dos itens do arquivo e a percepção do arquivo como um todo. Deste modo, a motivação principal prende-se com apresentação e representação visual do conteúdo e com a articulação de diferentes camadas de informação na exploração interativa do mesmo.

Deste modo, o projeto visa a construção de uma visualização com base na estruturação dos dados que implica, primeiramente, um processo de análise dos dados e definição dos objetivos subjacentes à construção da visualização, i.e., ao que pretende evidenciar. Proceda-se à estruturação e organização dos dados no *dataset*, à sua classificação e categorização, o que permite identificar afinidades, padrões e relações dentro do conjunto de dados. Por último, concilia-se o modelo de visualização mais adequado para tirar partido da arquitetura de dados previamente elaborada.

Neste sentido, a análise de projetos complementares serviu para identificar que modelos de visualização são utilizados com mais frequência para certas tipologias de dados, i.e., estratégias de visualização implementadas em concordância com a estruturação da base de dados, considerando as valias dos trabalhos de fundação e orientando o desenvolvimento do projeto *Arquivo MDC*.

Desta forma, *Arquivo MDC* pretende dar continuidade à agregação e representação da produção acadêmica valorizando o seu universo conceptual por via das temáticas, e capitalizando as experiências de articulação de modos de visualização do trabalho de fundação.

4.1. MOTIVAÇÃO, CONTEXTO E PROPÓSITO

A componente prática desta dissertação visa o desenvolvimento de modos de visualização adequados à natureza do conteúdo do arquivo, neste caso, a produção acadêmica em Design de Comunicação, possibilitando a articulação, circunscrição ou expansão, das informações relativas aos projetos, valorizando e incentivando a exploração desse conteúdo.

Foi assumido um trabalho colaborativo com a aluna Maria Callapez Tonicher pela proximidade de motivações e pela complexidade inerente à implementação da plataforma de arquivo. Partindo da utilização do mesmo *dataset*, esta colaboração culminou num projeto que integra duas abordagens de representação do universo de projetos produzidos no mestrado.

Através da utilização de diferentes modos de visualização, e sua articulação fluída, procura-se destacar diferentes tipologias de informação, valorizando o universo conceptual do arquivo, procurando realçar as relações temáticas entre projetos e evidenciar a recorrência dos temas por via da nomeação.

Através desta experimentação prática, procura-se aferir em que medida a conjugação de diferentes modos de visualização pode otimizar a interpretação de um conjunto de dados. De modo a ilustrar esta possibilidade, segue-se uma abordagem exploratória na componente projetual desta dissertação, utilizando o *dataset* de produção académica em DC.

Deste modo, e em complemento às ligações temáticas, apostou-se em valorizar os metadados dos projetos relativos ao contexto de exposição em que foram apresentados e ao espaço temporal (cronologia) em que foram produzidos com dois modos de visualização correspondentes. Procurou-se ainda desenvolver uma filtragem temática transversal aos modos de visualização, valorizando assim camadas distintas de informação dos projetos.

4.1.1. Objetivos e metodologia

Os objetivos partilhados com a componente desenvolvida pela aluna Maria Callapez Tonicher serão apresentados na primeira parte desta secção, de seguida determinam-se os objetivos específicos designados à vertente do projeto desta investigação.

Objetivos comuns

Devido à intenção comum de desenvolver um arquivo documental *online*, foram partilhadas tarefas. Ao nível de *frontend* da plataforma, a configuração do vocabulário gráfico foi desenvolvida colaborativamente para se obter uma navegação e leitura visual coerente entre projetos. As tarefas relativas ao *backend* implicaram a estruturação e reestruturação dos *datasets*, mediante recolha, agregação, classificação e categorização do conteúdo existente e a atualizar. Pretendendo assegurar a sustentabilidade da plataforma recorreu-se a uma API¹⁴³, que facilita modificações no *backend* garantindo uma atualização automática dos modos de visualização.

143 API com estrutura flexível para a inserção e revisão dos dados (ver página x).

Partindo destes objetivos comuns, definem-se os objetivos específicos da componente projetual da presente investigação, explorando a interdependência entre as estruturas dos dados e os modelos de visualização que permitem.

Objetivos específicos

Pretende-se conjugar diversos modos de visualização complementares que visam promover a exploração interativa do conteúdo do arquivo segundo um cruzamento de informações com tipologias distintas. Esta conjugação visa uma personalização da exploração dos dados por via da reconfiguração espacial e visual do conteúdo do arquivo.

Atendendo aos resultados da análise do trabalho de fundação e projetos complementares, optou-se por evidenciar as ligações temáticas, mas também valorizar outras informações dos projetos, tais como os anos de publicação e as exposições coletivas (no caso dos projetos de primeiro ano). Pretende-se, assim, possibilitar uma exploração geral, bem como uma mais focada por parte de um público já familiarizado com a produção académica do mestrado de Design de Comunicação. Para tal, explorou-se a representação visual das informações, com o intuito de circunscrever ou expandir aspetos específicos do conteúdo.

4.2. IMPLEMENTAÇÃO E RESULTADOS

Assumiu-se uma estrutura tabular que seguiu a mesma lógica dos dois *datasets*¹⁴⁴, ou conjuntos de dados, produzidos para *Living Archive*: o primeiro [*dataset* projetos] agrega todas as informações específicas sobre os projetos, o segundo [*dataset* grupos temáticos] atribui às *tags* o respetivo grupo temático. Numa primeira fase, segundo um processo colaborativo, procedeu-se à atualização dos *datasets* com novos projetos, em especial realizados a partir de 2020, e realizou-se uma revisão da categorização dos itens pré-existent. Identificou-se também a necessidade de criar novas categorias para a construção das visualizações. Para consultar gravações de tela do projeto, aceder o seguinte link: <http://tiny.cc/me18001>.

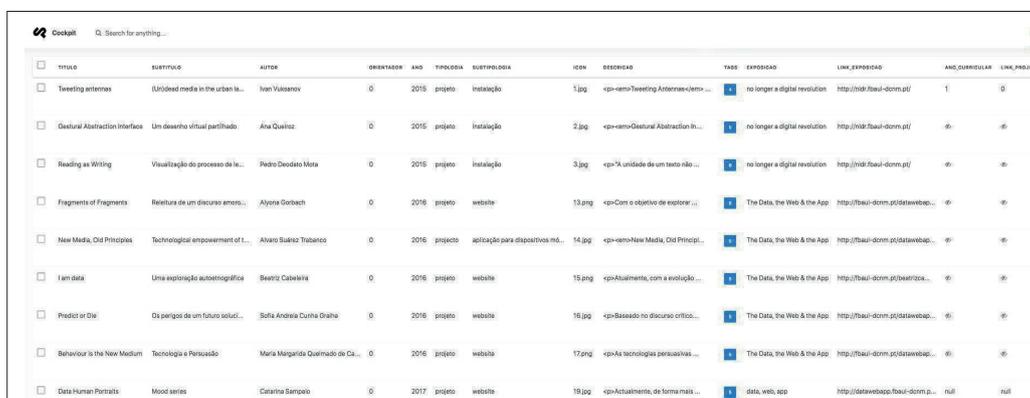
144 Opta-se por este tipo de estruturação pela quantidade de campos de dados criados sobre os projetos e pela facilidade na inserção e edição de dados.

4.2.1. Backend: classificação e estruturação dos datasets

De modo a cumprir o objetivo comum relativo à agilização da gestão e atualização do *website* foi utilizado o *Cockpit*¹⁴⁵ para a estruturação do *dataset*,¹⁴⁶ flexibilizando a criação e edição das coleções de conteúdo por intermédio da API (*Application Programming Interface*). Tal permite uma atualização automática do *frontend*, reconfigurando a visualização de acordo com o conteúdo adicionado, retirado ou editado. Para consultar tabelas dos *datasets*, aceder o seguinte link: <http://tiny.cc/me18001>.

Etapas e tarefas comuns

Deste modo, a consolidação do *backend* do projeto foi desenvolvida colaborativamente, primeiramente tratando a revisão do *dataset* pré-existente, atualizando projetos e dissertações em falta (cerca de 84) e atualizando *links* dos projetos.¹⁴⁷ Relativamente ao *dataset* dos projetos, numa segunda fase efetuou-se uma reformulação dos campos dos metadados de forma a obter uma classificação mais consistente,¹⁴⁸ e de modo a incluir novas categorias utilizadas como os principais elementos operativos dos modos de visualização *Exposição* e *Cronologia*. Adicionalmente, foi possível identificar e distinguir (através da utilização de ícones) projetos de 1º ano e projetos pertencentes ao 2º ano (dissertações e trabalhos de projeto).



checkbox	TÍTULO	SUBTÍTULO	AUTOR	ORIENTADOR	ANO	TIPOLOGIA	SUBTIPOLOGIA	ÍCON	DESCRIÇÃO	TAGS	EXPOSIÇÃO	LINK_EXPOSIÇÃO	ANO_CURRICULAR	LINK_PROJETO_FINAL
<input type="checkbox"/>	Tweeting antennas	(U)rbest media in the urban la...	Ivan Viatanov	0	2018	projeto	instalação	1.jpg	epo=emo-Tweeting Antennas<item...>	no longer a digital revolution	no longer a digital revolution	http://fbaui-fbaui-domn.pt/	1	0
<input type="checkbox"/>	Gestural Abstraction Interface	Um desenho virtual partilhado	Álva Queiroz	0	2015	projeto	instalação	2.jpg	epo=emo-Gestural Abstraction It...	no longer a digital revolution	no longer a digital revolution	http://fbaui-fbaui-domn.pt/		
<input type="checkbox"/>	Reading as Writing	Visualização do processo de le...	Pedro Deodato Mora	0	2015	projeto	instalação	3.jpg	epo=Xa unidade de um texto não ...	no longer a digital revolution	no longer a digital revolution	http://fbaui-fbaui-domn.pt/		
<input type="checkbox"/>	Fragments of Fragments	Releitura de um discurso amon...	Alyona Gorbach	0	2016	projeto	website	13.png	epo=Cem o objeto de explor...	The Data, the Web & the App	The Data, the Web & the App	http://fbaui-domn.pt/dataseteap...		
<input type="checkbox"/>	New Media, Old Principles	Technological empowerment of t...	Alvaro Sábido Trabanco	0	2016	projeto	aplicação para dispositivos mó...	14.jpg	epo=emo-New Media, Old Principl...	The Data, the Web & the App	The Data, the Web & the App	http://fbaui-domn.pt/dataseteap...		
<input type="checkbox"/>	I am data	Uma exploração autotecnológica	Beatriz Caballero	0	2016	projeto	website	15.png	epo=Atualmente, com a evolução...	The Data, the Web & the App	The Data, the Web & the App	http://fbaui-domn.pt/dataseteap...		
<input type="checkbox"/>	Predict or Die	Os perigos de um futuro solitud...	Sofia Andrea Cunha Dinhalo	0	2016	projeto	website	16.png	epo=Baseado no discurso crítico...	The Data, the Web & the App	The Data, the Web & the App	http://fbaui-domn.pt/dataseteap...		
<input type="checkbox"/>	Behaviour is the New Medium	Tecnologia e Pensamento	Maria Margarida Quelhado de Ca...	0	2016	projeto	website	17.png	epo=As tecnologias pensativas ...	The Data, the Web & the App	The Data, the Web & the App	http://fbaui-domn.pt/dataseteap...		
<input type="checkbox"/>	Data Human Portrait	Mood series	Catarina Simões	0	2017	projeto	website	18.jpg	epo=Atualmente, de forma mais ...	data, web, app		http://dataseteap-fbaui-domn.p...	null	null

Fig. 23 : Captura de ecrã dos campos de metadados do *dataset* no *Cockpit*.

145 O Cockpit é uma ferramenta que gere e facilita a atualização de dados em backend.

146 Esta interface gráfica de código aberto facilita a gestão de dados em *backend* através da inserção dos mesmos numa estrutura tabular. Também se utilizaram tabelas Excel (<https://tinyurl.com/433anjy>) que foram exportadas do próprio Cockpit. Serviram como elementos de consulta e edição aquando da revisão dos grupos temáticos com o intuito de evitar redundâncias e de tornar as recorrências temáticas mais perceptíveis.

147 Também se atualizaram algumas descrições de projetos que foram redigidas e transcritas para o *dataset* unicamente em inglês, de forma a manter a coerência linguística.

148 A estrutura prévia continha categorias que correspondiam aos campos: [Título; Subtítulo; Autor; Orientador; Ano; Tipologia; Subtipologia; Icon; Descrição; *Links*; *Tags*], aos quais foram acrescentados os novos campos: [Exposição; *Link*_exposição; Ano_curricular; *Link*_projeto_final].

Na terceira etapa procedeu-se à verificação dos grupos temáticos com o objetivo de eliminar *tags* duplicadas.¹⁴⁹ Foi igualmente feito um levantamento de *tags* que ainda não estavam inseridas nos grupos temáticos, respeitando o contexto e a intenção do projeto a que estavam indexadas. Desta forma foram criados novos grupos¹⁵⁰ quando estas não se conseguiam enquadrar nos grupos previamente elaborados.

TAG	GROUP	CREATED	MODIFIED
<input type="checkbox"/> sustentabilidade	design sustentável	JUN 18, 2023	JUN 18, 2023
<input type="checkbox"/> design sustentável	design sustentável	JUN 18, 2023	JUN 18, 2023
<input type="checkbox"/> critical design	crítica; design	JUN 18, 2023	JUN 18, 2023
<input type="checkbox"/> e-commerce	e-commerce	JUN 18, 2023	JUN 18, 2023
<input type="checkbox"/> persuasão	design; persuasão	JUN 18, 2023	JUN 18, 2023
<input type="checkbox"/> mercantilização	capitalismo	JUN 18, 2023	JUN 18, 2023
<input type="checkbox"/> pós-verdade	desinformação	JUN 18, 2023	JUN 18, 2023

Fig. 24 : Captura de ecrã do dataset grupos temáticos no Cockpit.

Por uma questão de volumetria de dados, e dada a configuração do modo *Núcleos Temáticos* que Maria Callapez desenvolveu, optou-se por não se exceder as 12 *tags* por grupo,¹⁵¹ procurando, igualmente, eliminar redundâncias na nomeação.¹⁵² Note-se que estes grupos temáticos foram utilizados na implementação de visualizações em rede e *clusters*. Apesar de cada agrupamento corresponder a uma temática, optou-se por ocultar a sua nomeação do grupo para manter uma categorização orgânica que emerge das palavras-chave atribuídas aos projetos pelos seus autores.

4.2.2. Frontend: visualização e exploração do conteúdo

De modo a obter uma coerência visual entre projetos, definiu-se a linguagem gráfica comum, o *layout* base dos elementos e a sua localização. Numa primeira fase, foram realizados *wireframes* e prototipagem de baixa definição.¹⁵³ De seguida desenvolveram-se micro

149 Por exemplo, palavras-chave como “eyetracking” que pertenciam a dois grupos temáticos diferentes: “interação” e “interação; design”. Ou como o exemplo da palavra-chave “página” que estaria inserida nos grupos temáticos “página” e “composição”.

150 Neste caso foi adicionado, por exemplo, o grupo temático “queer” para incluir palavras-chave como: “cultura queer” e “identidades LGBTQ+”.

151 O modo Núcleos Temáticos representa os agrupamentos de tags inseridos em áreas circulares. Considerando a área disponível e com o objetivo de não restringir a visualização ou sobreposição de tags, estabeleceu-se um limite relativo ao volume de palavras a ocupar o espaço.

152 Foram também depuradas *tags* que criavam redundância ao nível da nomeação, por exemplo a convivência no mesmo grupo de *tags* como “emoção” e “emoções”, neste caso prevalecendo o singular. Nos casos de *tags* redundantes como “fake news” e “notícias falsas” prevalece o termo mais reconhecido ou recorrente

153 Os wireframes iniciais foram realizados recorrendo ao Adobe Illustrator.

testagens de alguns mecanismos e transições entre funcionalidades. Foi também produzido um protótipo funcional¹⁵⁴ que permitiu replicar todos os níveis de interação, posicionamento de elementos e o grafismo que a plataforma teria aquando da sua implementação.

Etapas e tarefas comuns

Dado o carácter colaborativo deste projeto, estabeleceram-se elementos consistentes entre todas as visualizações, assegurando a coerência entre elas. Numa fase inicial, definiu-se a iconografia e a linguagem gráfica¹⁵⁵, optando por uma abordagem gráfica minimalista¹⁵⁶ e direta para maior clareza e legibilidade. A escolha tipográfica foi definida em conformidade, atendendo a variações de estilos e tamanhos, procurando fontes livres e abertas.¹⁵⁷

Atendendo à convivência de diferentes tipologias de projetos (e.g. projetos de primeiro ano de mestrado e dissertações), optou-se por utilizar ícones legendados. Os ícones dividem-se em dois grupos, os ícones representativos, que ajudam a diferenciar os projetos das dissertações, e os ícones operativos que servem para expandir ou fechar informação, proporcionando uma interação congruente em toda a plataforma.

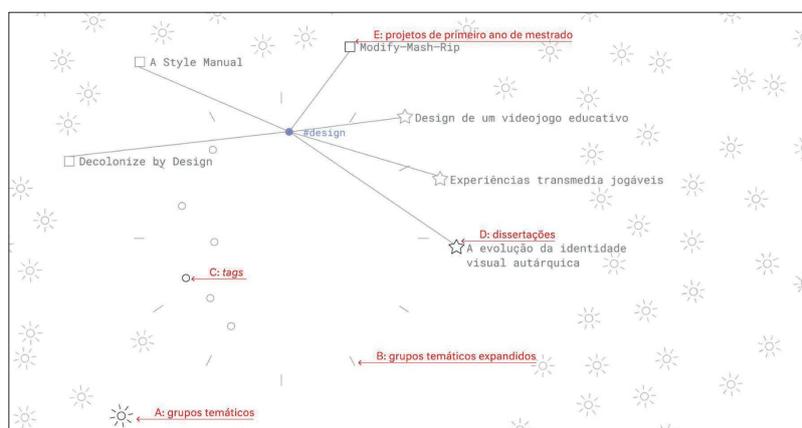


Fig. 25 : Captura de ecrã de todos os ícones: o sol para os grupos temáticos¹⁵⁸, o círculo para as tags de projetos, o quadrado para os projetos de 1º ano, e as estrelas para dissertações.

154 O protótipo funcional foi produzido no *software* Figma.

155 O projeto Sam Skinner (<https://samskinner.net/>), apesar de não ter sido incluído na análise de projetos complementares, considera-se fundamental na construção da linguagem gráfica do presente projeto. Este website deu o mote para a adoção da abordagem minimalista, para o estilo dos elementos iconográficos e inclusive parte do código cromático.

156 Entende-se por linguagem minimalista, “um estilo caracterizado por uma austeridade impessoal, configurações geométricas simples e materiais industrialmente processados” (Berry 2017, 117). Tradução livre de: “Minimalism is a ‘term used in the 20th century, in particular from the 1960s, to describe a style characterized by an impersonal austerity, plain geometric configurations and industrially processed materials” (Berry 2017, 117).

157 As fontes selecionadas seguem um estilo monoespaçado, Roboto Mono, utilizado em grande parte da interface, este é complementado por uma fonte sem serifa, Public Sans, utilizada em corpos de texto de maiores dimensões.

158 O sol é um ícone específico do modo *Núcleos Temáticos* por ser relativo aos agrupamentos de temas.

A utilização de elementos associados a astronomia, como sol e estrelas, assume-se como uma metáfora não-vinculativa que pretende evocar os “universos temáticos” em que os projetos e *tags* gravitam. Contempla-se a mudança de estado dos elementos gráficos por via da interação, visualmente refletida por via de alterações na cor ou forma dos elementos. O código cromático corresponde a três cores correspondentes a estados de interação diferentes: preto para modo base, azul para indicar o modo ativo e cinza para elementos já explorados.

descrição icon	modo base	hover	click	após-exploração
grupos temáticos				
projetos	<input type="checkbox"/> nome projeto	<input checked="" type="checkbox"/> nome projeto	<input checked="" type="checkbox"/> nome projeto	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> nome projeto		<input checked="" type="checkbox"/>
dissertações	<input checked="" type="checkbox"/> nome projeto	<input checked="" type="checkbox"/> nome projeto	<input checked="" type="checkbox"/> nome projeto	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> nome projeto		<input checked="" type="checkbox"/>
tags	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> #nome tag	<input checked="" type="checkbox"/> #nome tag	<input checked="" type="checkbox"/> #nome tag

Fig. 26 : Tabela de estados dos ícones representativos.

A etapa seguinte tratou da definição e composição dos elementos comuns que compõem a interface, focando as informações relativas aos projetos a dois níveis: uma ficha do projeto e um índice com informações detalhadas de todos os projetos.

A ficha do projeto varia ligeiramente dependendo se é relativa a um projeto de primeiro ano ou do segundo. Esta também pode omitir informação já proporcionada pela configuração do modo de visualização.¹⁵⁹



Fig. 27 : Captura de ecrã das fichas do objeto projeto e fichas de objeto dissertação (respetivamente).

159 Por exemplo, se a exploração estiver a ser feita no modo *Cronologia*, o ano curricular é ocultado da ficha do projeto pois o modo de visualização já o informa *a priori*.

Para uma articulação orgânica entre as visualizações, optou-se por minimizar o destaque visual do menu superior e legenda, tornando os elementos colapsáveis. A articulação entre modos é feita por via dos ícones operativos apresentados nas fichas dos projetos e no índice, permitindo o redirecionamento entre modos.

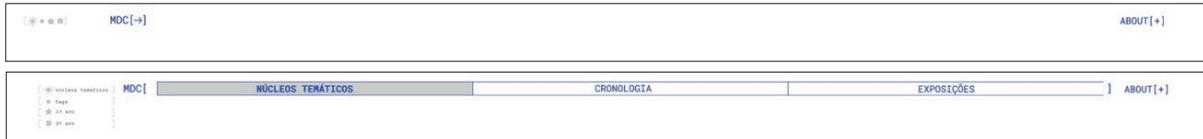


Fig. 28 : Capturas de ecrã do menu superior e legenda colapsáveis.

A última fase focou a articulação das diversas visualizações no desenvolvimento de uma plataforma integrada, com transições fluidas entre os modos de visualização possibilitadas pelos elementos operativos, sem ser necessário recorrer ao menu. Igualmente, através das fichas dos projetos e do índice é possível recorrer a algumas informações, como o ano curricular, a exposição e as tags, incluindo-se uma *tooltip* que remete para os modos *Cronologia*, *Exposições* e *Núcleos Temáticos* respetivamente.

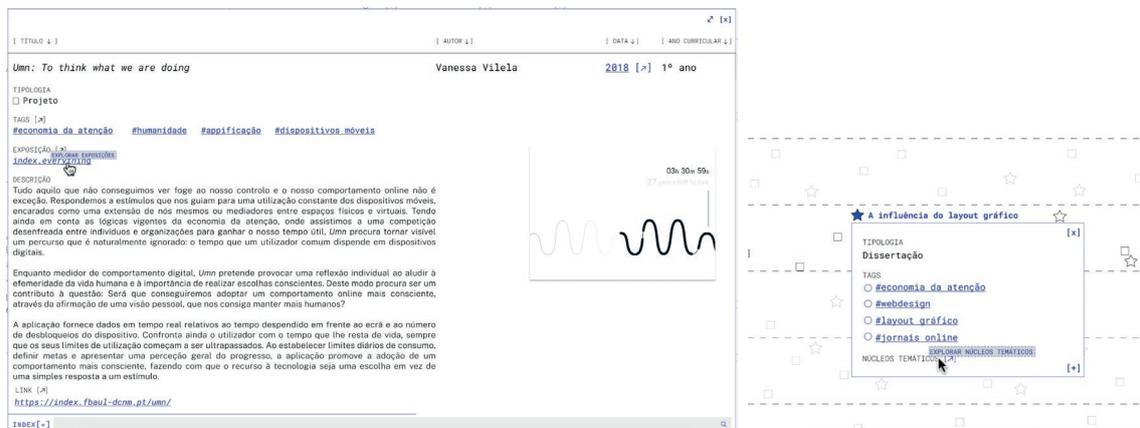


Fig. 29 : Capturas de ecrã da tooltip na ficha do objeto e no índice.

Etapas e tarefas específicas

Relativamente às tarefas específicas, a primeira fase consistiu em definir os tipos de informações que se queriam evidenciar através da visualização, em complemento ao modo *Núcleos Temáticos* (de Maria Callapez) que prioriza as relações temáticas através de agrupamentos. Contemplaram-se os anos letivos (*Cronologia*) e as exposições (*Exposições*) onde projetos de primeiro ano se inserem. A *Cronologia*, testou nos primeiros wire-

frames (figura A) uma organização horizontal dos anos letivos. No entanto foi escolhida uma organização vertical para seguir um *flow* de *scroll* (fluxo de percurso) que permitiria expansão e maior legibilidade.

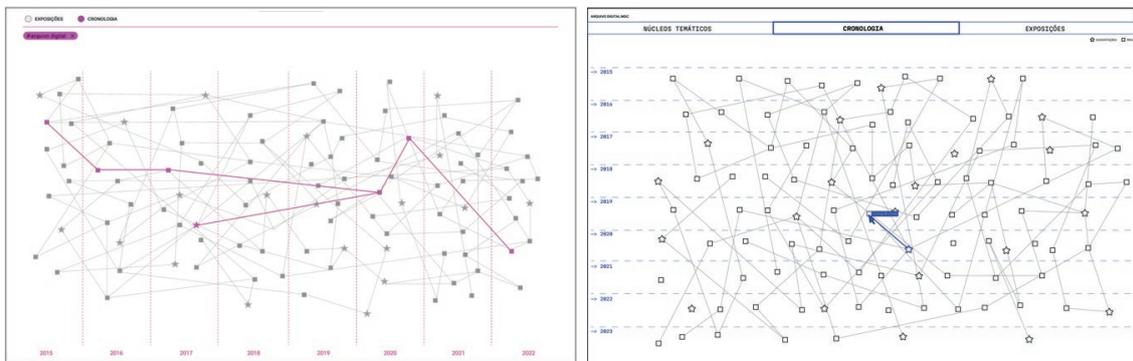


Fig. 30 : Capturas de ecrã dos *wireframes* do modo *Cronologia*. Lado esquerdo: figura A, lado direito: figura B.

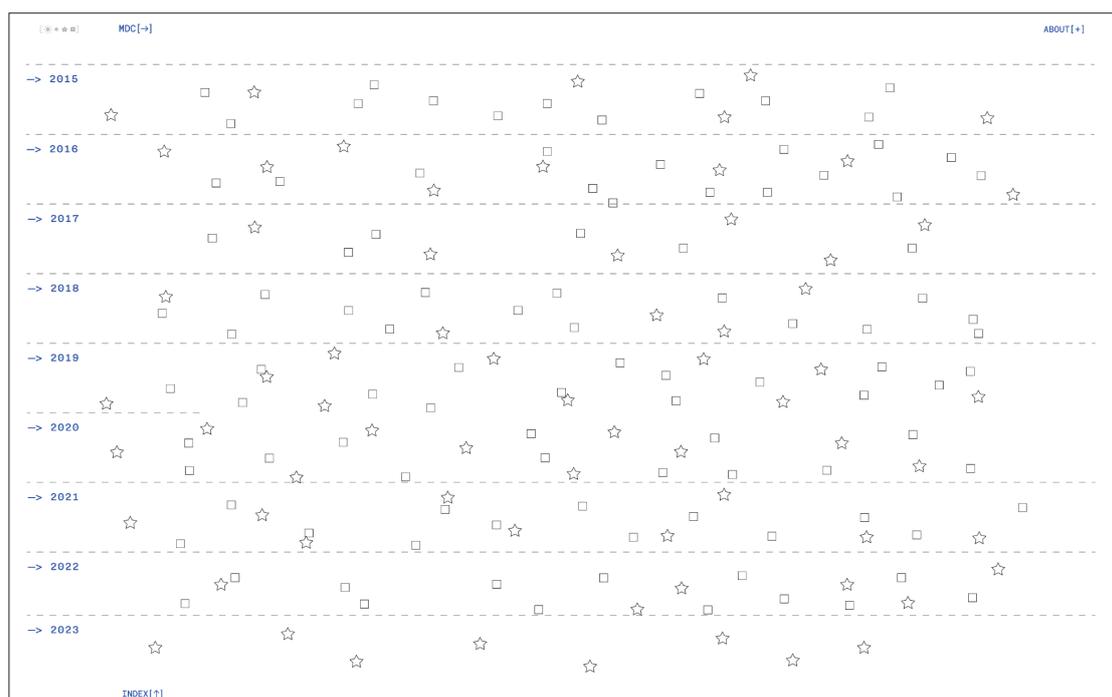


Fig. 31 : Captura de ecrã da *landing page* do modo *Cronologia*.

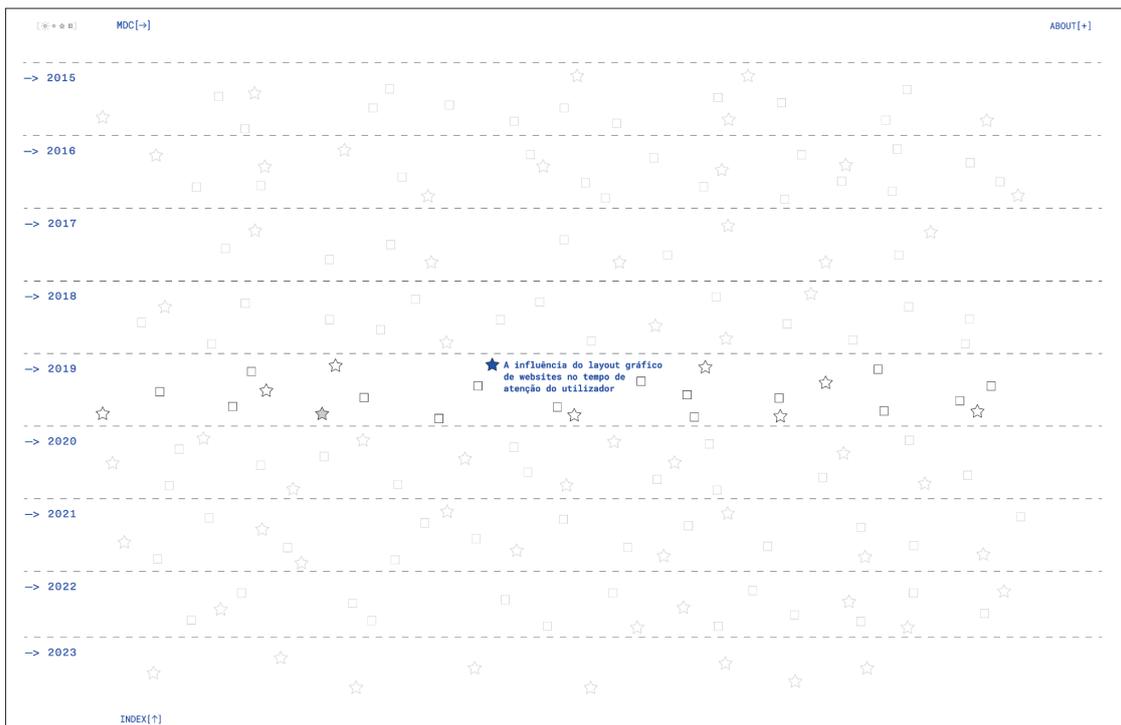


Fig. 32 : Captura de ecrã do modo *Cronologia* com um projeto no modo ativo.

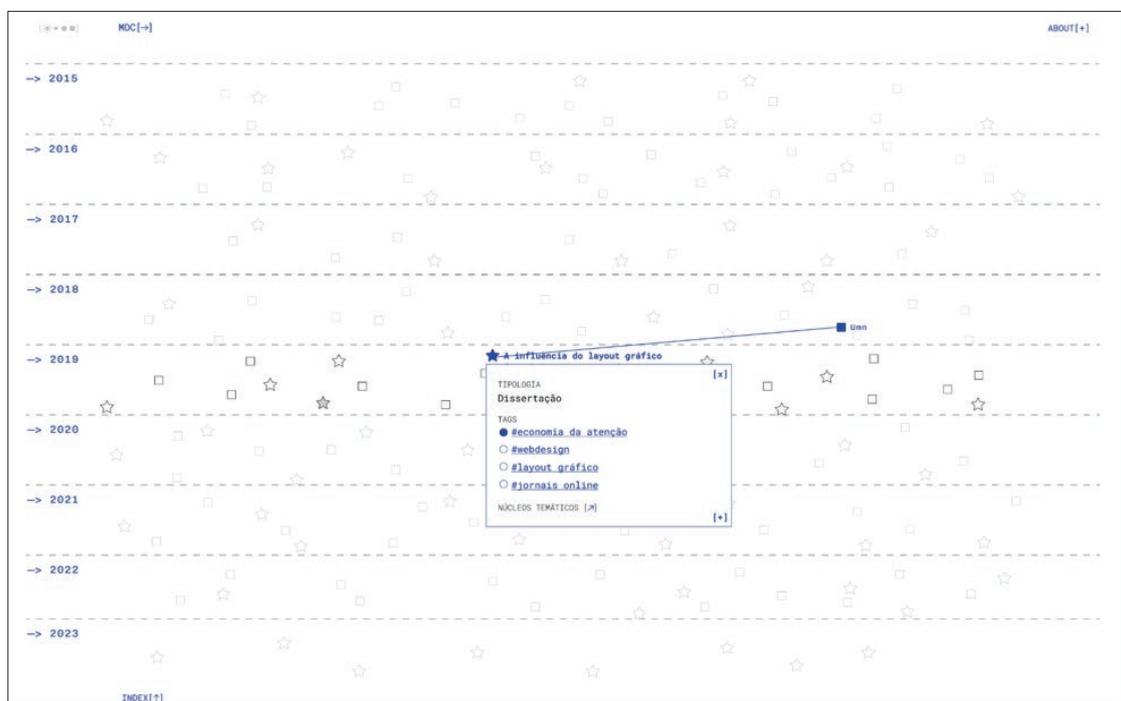


Fig. 33 : Captura de ecrã do modo *Cronologia* com uma ficha de um objeto e filtragem por *tags* ativa.

O modo *Exposições* apresenta *clusters* (agrupamentos) de projetos em cada exposição realizada no contexto do primeiro ano do mestrado em DC. As primeiras versões de *wireframes* (Fig. 11) não contemplavam o acesso à informação de cada exposição, no entanto esse contexto revelou-se importante para reconhecer as tendências temáticas de cada ano curricular. Os projetos gravitam em torno dos títulos das exposições em que se agregam, que são clicáveis e remetem para uma ficha da exposição.

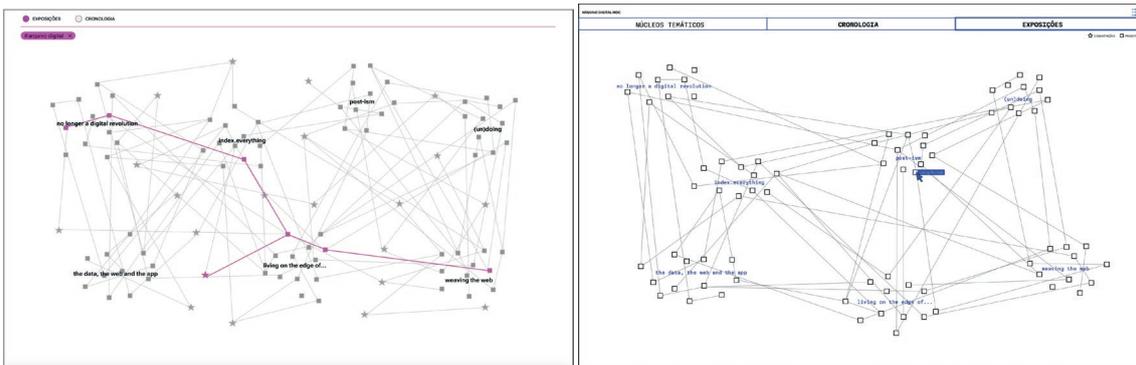


Fig. 34 : Capturas de ecrã dos *wireframes* do modo *Exposições*. Lado esquerdo: figura A, lado direito: figura B.

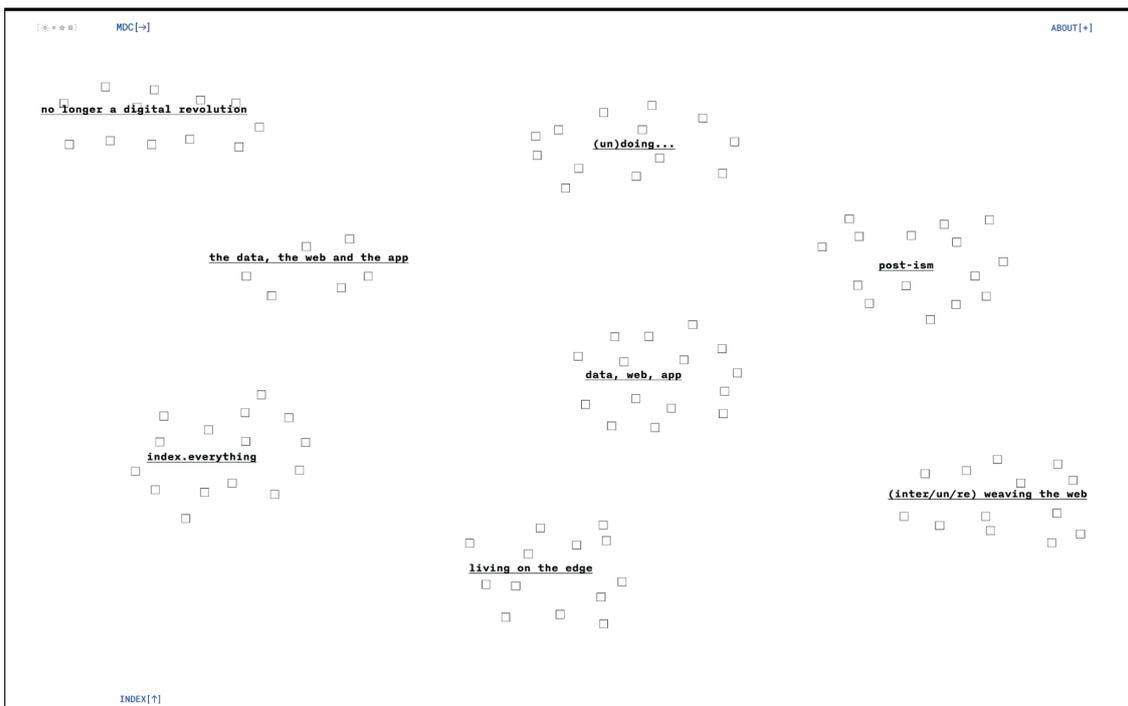


Fig. 35 : Captura de ecrã da *landing page* do modo *Exposições*.

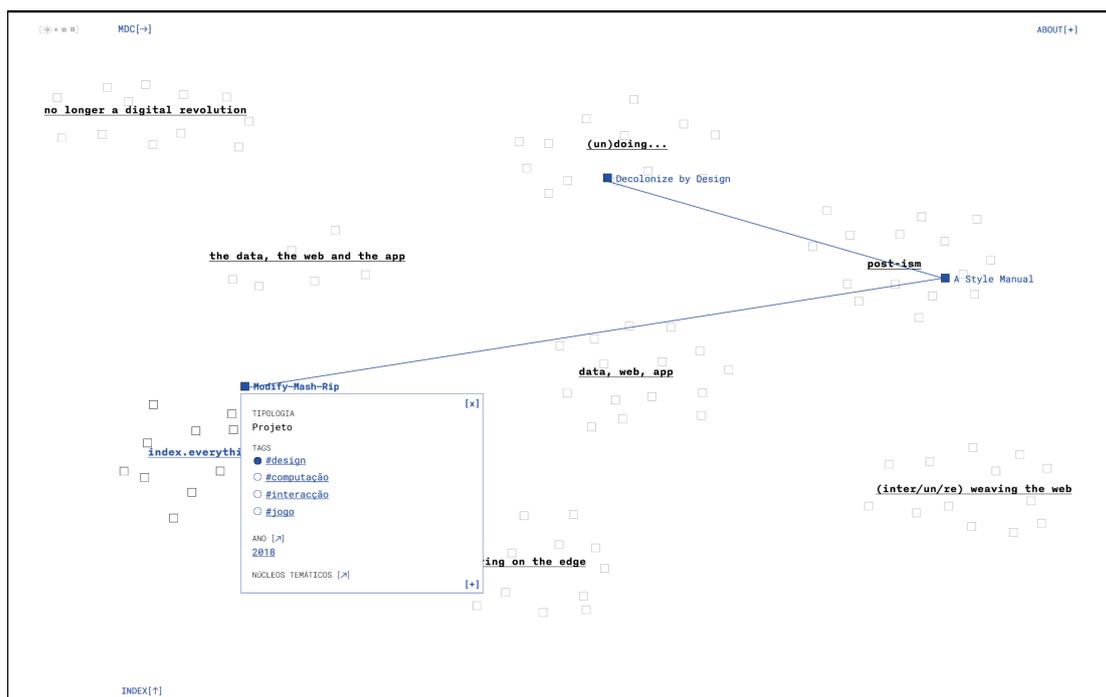


Fig. 36 : Captura de ecrã do modo *Exposições* com uma ficha de um objeto e a filtragem por *tags* ativa.

Ambos os modos partilham uma estrutura em rede (invisível) que é ativada parcialmente através de uma filtragem por *tags*. A ativação das *tags* permite evidenciar as ligações entre projetos que se conectam por aproximação temática criando um percurso ou constelação. (Fig. 31 e Fig. 34)

De forma a não criar redundância com o modo *Núcleos Temáticos* (de Maria Callapez Tonicher), a filtragem por *tags* foi assumida enquanto funcionalidade complementar. Consequentemente, propõe-se cruzamentos entre categorias de informação distintas possibilitando analisar a recorrência das *tags* por ano e por exposição. Esta funcionalidade é transversal aos modos *Cronologia* e *Exposições* e faz uso do *dataset grupos* de modo a criar conectores entre projetos com *tags* que pertencem ao mesmo grupo.

Discussão de Resultados

Foram estabelecidas as orientações comuns para a construção do arquivo, da sua estrutura à interface, partindo da definição do conteúdo, discurso e do(s) modelo(s) de visualização, configuração gráfica e tipográfica, e possibilidades interativas-exploratórias e de valorização do conteúdo, ao nível do trabalho colaborativo. A reestruturação do *dataset* foi desenvolvida em função das necessidades dos objetivos específicos de implementação

e articulação de diversos modos de visualização para facilitar o tratamento e atualização do conteúdo do arquivo.

Com a intenção de desenvolver uma plataforma sustentável, o recurso à ferramenta *Cockpit* possibilita uma gestão e administração dos dados em *backend* passível de ser executada por qualquer pessoa com acesso (credenciais). A sua estrutura em formato tabular permite a expansão do *dataset* e adaptação a outras tipologias de dados e consequentes representações e visualizações à medida que o *dataset* é atualizado.

Deste modo, o protótipo consolida o objetivo comum de explorar modos de visualização do conteúdo do arquivo documental e do discurso que este veicula. A natureza exploratória da componente prática desta investigação resultou desta valorização do discurso com diferentes formas de visualização e exploração articuladas entre si.

A nível do trabalho individual, e com a intenção de valorizar o universo conceptual e temático da produção académica, o desenvolvimento dos modos *Cronologia* e *Exposições* alia-se ao objetivo específico de valorização de outras tipologias de informação. Tal implicou a estruturação dos dados e sua representação por via de modelos de visualização adequados, incluindo elementos operativos da navegação. Procurou-se conjugar de modo complementar as diferentes formas de visualização do conteúdo, com a utilização de ferramentas de filtragem aliadas a uma coerência gráfica transversal a toda a plataforma, possibilitando uma transição fluída entre modos (sem recurso a menus de navegação).

CONCLUSÃO

Com o propósito de otimizar a leitura do conteúdo do arquivo através da adequação e complementaridade de diferentes modos de visualização, esta investigação centrou-se em evidenciar propriedades e potencialidades da produção académica do Mestrado em Design de Comunicação. Desta forma, o desenvolvimento da investigação resulta em três componentes. A componente teórica, que enquadra o arquivo digital enquanto meio e contextualiza o conteúdo e os modelos de visualização. A componente analítica, que informa e circunscreve o projeto através da análise do trabalho de fundação previamente desenvolvido e de projetos complementares. Por fim, o desenvolvimento da componente projetual, sustentado pela componente teórica e analítica, resulta num protótipo funcional de visualizações do conteúdo de um Arquivo do Mestrado em Design de Comunicação (*Arquivo MDC*) que apresenta e articula diferentes modos de visualização, procurando valorizar a percepção das temáticas e discurso que o conteúdo do arquivo veicula.

Componente teórica

A componente teórica divide-se entre dois eixos: o arquivo digital e a visualização do seu conteúdo. Inicia-se a componente teórica introduzindo o arquivo, a sua dimensão discursiva e papel enquanto instrumento de poder. Aborda-se a reconfiguração e reconceptualização do arquivo enquanto meio digital, bem como implicações técnicas e curatoriais da digitalização, gestão algorítmica e acessibilidade *online* do arquivo.

Enfatiza-se como a existência do arquivo num contexto digital reconfigura o seu discurso e como potencia novos modelos de arquivo, digital, *online*, que propõem uma democratização da memória por via das suas formas de construção partilhadas e modos de disseminação abertos, ampliando o acesso a narrativas diversificadas. Saliencia igualmente como a transição do arquivo para o meio digital afeta a concessão canónica de arquivo com a emergência de novos modelos de arquivo que assumem um carácter dinâmico na mediação da memória. Contudo, reconhece-se que a digitalização também traz implicações tanto técnicas, ligadas à capacidade de armazenamento e fragilidade dos ativos digitais, como de curadoria que se prendem com gestão de dados digitais enquanto conteúdo do arquivo.

De acordo com esta ideia, o segundo capítulo da componente teórica introduz a visualização enquanto instrumento de mapeamento de dados através de uma representação gráfica.

Focando a vertente da visualização de informação, discute-se como se pode comunicar a estrutura dos dados que lhe é intrínseca. Neste sentido surgem princípios como a redução e variáveis espaciais. Evidenciam-se as funções e potencialidades da visualização, abordando igualmente as limitações relacionadas com a capacidade computacional, a percepção humana e a capacidade de apresentação e representação de conjuntos complexos de dados.

No âmbito da contextualização da visualização, introduzem-se os passos para a sua construção, como enunciados por Ben Fry. No contexto desta investigação, estes sete passos são organizados em duas fases relativas, respetivamente, o conteúdo, que implica os passos de tratamento e processamento de dados (i.e. de recolha, análise/filtragem e exploração de dados), e à sua visualização e exploração interativa (focando os passos que contemplam a representação, refinamento e interação).

No âmbito do conteúdo, e fase de tratamento e processamento de dados, o primeiro passo concerne a *aquisição* de dados, sua recolha e organização, que é guiada pela intenção de representação visual. Abordam-se sistemas de classificação de dados concluindo sobre as vantagens de sistemas taxonómicos orgânicos por se basearem na linguagem natural de uma comunidade. A *análise e filtragem* de dados são os passos seguintes, que se revelam importantes na estruturação dos dados enquanto potenciadora de narrativas. Focam-se os tipos de dados e o que podem ilustrar (entidades ou relações) e a sua organização segundo diferentes tipologias (tabelas, redes, campos e geometria). O passo de *exploração* de dados, através da gestão algorítmica, destaca a importância de designs flexíveis e automatizados que permitam eficiência num processo de atualização, tanto de uma base de dados como da visualização que se pode gerar a a partir da mesma.

Os passos específicos da fase de visualização incluem a *representação* visual, que consiste em selecionar o modelo que organiza os dados em contínuos ou discretos. Salienta-se como a estrutura e origem dos dados orientam a representação visual, passando ao passo seguinte, que trata do *refinamento*, cujo objetivo é melhorar graficamente a representação. Explorando a percepção de informação visual e processando as suas características, esta etapa envolve ferramentas de visualização cujo objetivo comunicativo se deve adequar à veiculação de uma mensagem ou significado que emerge dos dados. Por último, o passo da *interação* aborda um conjunto de técnicas e ferramentas que podem ajudar a navegar conjuntos de dados complexos. A interação potencia, assim, a exploração dos dados e a personalização da experiência do conteúdo visualizado, criando narrativas e moldando a percepção do conteúdo de modo tempo real.

Componente analítica

Atendendo à escolha do modelo de visualização em rede como orientação para a componente projetual, baseada no trabalho de fundação e numa análise prévia de modelos de visualização, a primeira parte da componente analítica aborda a rede enquanto estrutura, seus modelos e funções e passos para a sua implementação. De seguida, apresenta-se uma visão geral da estruturação, foco e objetivos da análise de projetos. Contextualizam-se os trabalhos de fundação *(Re)configuring the archive* (2023) e *Living Archive* (2021), que visam o desenvolvimento de um arquivo para a produção académica do Mestrado em DC. Analisam-se as suas mais-valias e limitações relativamente à experiência que proporcionam (interação e navegação) e à dimensão da mecânica (categorização, representação do conteúdo, articulação entre modos e atualização/ gestão do conteúdo). Esta componente termina com uma análise de projetos complementares, *Lynne Carty*, *Lanikea* e *Porfiry*, escolhidos em função do modelo em rede e da complementaridade entre modos de visualização que apresentam, como aspectos relevantes para o desenvolvimento da componente projetual. Dos resultados da análise do projeto *(Re)configuring the archive*, destacam-se como mais-valias a utilização de diferentes modos de visualização que evidenciam diversas tipologias de informação implicando a reorganização espacial dos elementos. De *Living Archive*, evidencia-se a coordenação do índice com o modo de visualização em rede, bem como o vocabulário gráfico usado, e o gestor de conteúdo aplicado à estruturação dos dados em *backend*.

Relativamente a limitações que se ambicionavam colmatar no trabalhos de fundação *(Re)configuring the archive*, consideram-se as limitações da configuração gráfica (*preview*) relativamente ao volume de informação que representa. Adicionalmente, identificam-se limitações ao nível da categorização da informação para servir a visualização planeada. No projeto *Living Archive* destacou-se a falta de informações complementares e limitações no cruzamento de informação entre projetos, bem como o facto do modo de visualização em *Rede* não permitir revelar a recorrência de temáticas, como expressão do universo conceptual do arquivo, relevante para a veiculação do seu discurso. Por fim, dos projetos complementares, salientam-se mais-valias passíveis de informar o desenvolvimento projetual, nomeadamente as indicações visuais de alteração de estado que ajudam à navegação (e.g. projeto *Lynne Carty*) ou, a forma como a exploração do conteúdo se torna explícita na visualização (e.g. *Lanikea*), bem como a fluidez da exploração através do cruzamento de diferentes tipologias de dados (e.g. *Porfiry*).

Componente projetual

Informado pelo enquadramento teórico e pelas orientações retiradas da componente analítica, o principal objetivo da componente projetual foi o de otimizar o modelo de arquivo da produção académica do mestrado em DC em função do seu conteúdo no sentido de valorizar o discurso que este transmite, através da perceção das temáticas exploradas ou expressão do universo conceptual do arquivo. Ou seja, pretende-se através da exploração da estruturação dos dados, potenciar a representação visual e leitura do conteúdo do arquivo.

Para tal, o trabalho desenvolveu-se segundo uma abordagem metodológica que inclui uma componente colaborativa e outra individual. Partindo do objetivo comum de desenvolver um arquivo documental *online*, parte do projeto foi desenvolvido colaborativamente com a aluna Maria Callapez Tonicher. Relativamente à abordagem individual, esta orienta-se segundo objetivos específicos que se prendem com a conjugação de diferentes modos de visualização que deverão promover uma exploração interativa e personalizada do conteúdo do arquivo, permitindo o cruzamento de diferentes tipologias de informação. Com base na análise dos trabalhos de fundação e projetos complementares, priorizam-se informações relacionadas com as ligações temáticas, as datas de publicação dos projetos e as exposições em que se inserem.

Ao nível do trabalho colaborativo foram definidas orientações comuns para a construção do arquivo, relativas à organização do conteúdo e dos modelos de visualização e às possibilidades de exploração interativa utilizadas, optando por uma configuração gráfica e tipográfica comum. O *dataset* foi reestruturado para atender aos objetivos de implementação, facilitando a sua atualização e tratamento ao recorrer à ferramenta *Cockpit* que possibilita a gestão de dados em *backend*, permitindo adaptar o arquivo a novos tipos de dados e representações à medida que é atualizado.

A título individual, complementando o modo *Núcleos Temáticos* que evidencia as relações temáticas entre os projetos (desenvolvido por Maria Callapez Tonicher), definiram-se as duas tipologias de informação que deram o mote para os modos específicos *Cronologia* e *Exposições* como contributos específicos do presente projeto para a construção do *Arquivo MDC*. No modo *Cronologia* os ícones são representados no espaço na tela, seccionados em áreas que representam os anos de publicação dos projetos. O modo *Exposições* apresenta os ícones dos projetos agrupados em *clusters* (agrupamentos) que gravitam em torno do título da exposição coletiva em que se inseriram. Adicionalmente, foi criada uma funcionalidade complementar que se assemelha a um percurso ou constelação, e que permite evidenciar as ligações entre projetos que se conectam por aproximação temática

dentro do modo *Cronologia* ou *Exposições* através de uma filtragem por *tags*. Por fim, ainda ao nível de contributos específicos deste projeto, a transição entre os modos de visualização realiza-se de forma dinâmica sem recorrer a um menu de navegação, para tal utilizam-se as fichas dos projetos e as informações contidas nas mesmas (ano curricular, exposição e *tags*) enquanto elementos operativos de articulação entre os modos.

Em suma, os resultados deste componente individual contribuem para o projeto comum com a conjugação de diferentes modos de visualização, que se reflete no desenvolvimento dos modos *Cronologia e Exposições* como complementos do modo *Núcleos Temáticos*. A exploração interativa e personalizada do conteúdo é possibilitada pela organização dos metadados dos projetos enquanto elementos operativos, enquanto que se cruzam diferentes tipologias de informação com recurso à funcionalidade complementar de criação de percursos ou constelações.

Limitações e investigação futura

As limitações desta dissertação prendem-se essencialmente com a componente projetual e o nível de complexidade, bem como curva de aprendizagem que as implementações efetivas destes modos de visualização do conteúdo do arquivo implicam. Como tal, foram desenvolvidos protótipos funcionais, devido a limitações de tempo e complexidade dos conhecimentos técnicos necessários para a concretização do projeto. Deste modo, um objetivo de investigação futura seria a efetiva implementação deste projeto colaborativo e dos contributos individuais que esta dissertação apresenta.

O protótipo desenvolvido colaborativamente é demonstrativo do resultado que se ambiciona implementar, estando parcialmente desenvolvida a sua infraestrutura, com uma construção e gestão do arquivo que se mantém centralizada.¹⁶⁰ Assim, outra possibilidade de desenvolvimentos futuros prende-se com possibilitar a curadoria e categorização dos projetos (com *tags*) de modo participativo, menos condicionado por uma entidade central, gestora do arquivo.

Dado o carácter experimental do projeto colaborativo, o *Arquivo MDC* foi projetado como uma versão *desktop*, optando-se por não desenvolver uma versão *mobile*. Esta opção projetual poderia ser revista em termos de desenvolvimentos futuros. Tal implicaria alterações significativas aos modos de visualização e de interação (relativamente à escala de ecrã e ao catálogo de opções de interação para ecrãs tácteis). Da mesma forma, não se

160 Reconhece-se que apesar do projeto contemplar a possibilidade de uma atualização participativa, o modelo de arquivo ainda é parcialmente centralizado, por motivos logísticos.

consideraram orientações de acessibilidade que poderiam ser exploradas de futuro, considerando diretrizes como *Web Content Accessibility Guidelines*.¹⁶¹

Relativamente à componente individual, foram desenvolvidos modos de visualização funcionais e adequados ao volume atual do *dataset*. Apesar do modo *Cronologia* contemplar atualizações, o modo *Exposições* pode ter a sua expansão condicionada, pelo que seria necessário explorar outras opções (e.g. tela infinita com *zoom* ou *pan*). Adicionalmente, outras funcionalidades (e.g. filtragem) poderiam ser optimizadas em desenvolvimentos futuros.

Reconhecendo estas limitações e possibilidades de desenvolvimentos futuros, este trabalho procurou proporcionar pistas e apresentar contributos específicos passíveis de informar a exploração e implementação prática de modos de representação do conteúdo (documentação, classificação, visualização e exploração interativa) que potenciem a perceção do universo conceptual (temática e discurso) do arquivo. Focando o arquivo da produção académica do mestrado em Design de Comunicação, este projeto procurou igualmente revelar como a conjugação de modos de visualização pode potenciar a exploração do conteúdo do arquivo, contribuindo para a ativação do discurso que este veicula e refletindo o seu universo conceptual passível de manter um arquivo vivo e dinâmico. Procura-se, desta forma, abordar o *Arquivo MDC* de modo a potenciar um posicionamento discursivo do arquivo perante a comunidade que representa e visa.

161 “As Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG) 2.1, definem como tornar o conteúdo Web mais acessível a pessoas com deficiências. (...) Estas directrizes também tornam o conteúdo da Web mais funcional por pessoas idosas (...) e melhoram a usabilidade para os utilizadores em geral.” Tradução livre de Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1, 2023. (<https://www.w3.org/TR/WCAG21/#intro>).

BIBLIOGRAFIA

- Berry, D.** 2017. “The Post-Archival Constellation: The Archive under the Technical Conditions of Computational Media”. In Blom, I., T. Lundemo, E. Røssaak, 2017, *Memory in Motion: Archives, Technology, and the Social*, 103-125. Amsterdam University Press.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia.** s.d. “Dewey Decimal Classification.” Encyclopedia Britannica. Acedido em Abril de 2024. <https://www.britannica.com/science/Dewey-Decimal-Classification>.
- Dekker, A.** ed. 2017. “Introduction: What it Means to Be Lost and Living (in) Archives. In *Lost And Living (In) Archives Collectively Shaping New Memories*, 11-24. Amsterdam: Valiz & Making Public.
- Dockray, S., B. Forster.** 2018. “README.md”. In Blamey, D., B. Haylock eds., *Distributed*, 198-213. London, United Kingdom: Open Editions.
- Ernst, W.** 2010. “Cultural Archive versus Technomathematical Storage”. In Røssaak, E. ed., *The Archive in Motion: New Conceptions of the Archive in Contemporary Thought and New Media Practices*, 53-71. Oslo, Norway: Novus Press.
- Ernst, W.** 2013. “Aura and Temporality: The Insistence of the Archive”. In Quaderns Portàtils (Portable Notebooks) no. 29, e-book. Barcelona (MACBA). https://img.macba.cat/public/uploads/20131220/QP_29_Ernst_F.pdf.
- Fathom. s.d.** Acedido em Fevereiro de 2024. <https://fathom.info/about/> e <https://fathom.info/text/>.
- Fathom.** s.d. “Laniakea”. Acedido em Fevereiro de 2024. <https://laniakea.fathom.info/>.
- Featherly, K.** s.d. “ARPANET.” Encyclopedia Britannica, Acedido em Junho de 2024. <https://www.britannica.com/topic/ARPANET>.
- Fry, B.** 2008. *Visualizing Data*, 1-18. Sebastopol, United States of America: O’Reilly Media.
- Johnston, A., L. Miller.** 2019. “The Mueller Investigation, Explained”. In Frontline. <https://www.pbs.org/wgbh/frontline/article/the-mueller-investigation-explained-2/>.
- Kirkpatrick, A., Connor, J. O., Campbell, A., Cooper, M.** ed. 2023. “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1”. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/#intro>.
- Kosnik, A.** 2016. *Rogue Archives, Digital Cultural Memory and Media Fandom*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Lima, M.** 2011. *Visual Complexity: Mapping Patterns of Information*. New York: Princeton Architectural Press.

- Liu, A.** ed. 2017. “Transcendental Data Toward a Cultural History and Aesthetics of the New Encoded Discourse. In *Local Transcendence*, 209-236. Chicago: University of Chicago Press.
- Manovich, L.** 1998. *Database as Symbolic Form*. Millennium Film Journal, 34, 24-43. http://manovich.net/content/04-projects/022-database-as-a-symbolic-form/19_article_1998.pdf.
- Manovich, L.** 2001. *The language of new media*. Cambridge: Massachusetts. MIT Press.
- Manovich, L.** 2011. *What is visualization*. Visual Studies, 26:1, 36-49 <https://manovich.net/index.php/projects/what-is-visualization>.
- Mansoux, A.** 2017. “How deep is your source?”. In Dekker, A. ed., *Lost And Living (In) Archives Collectively Shaping New Memories*, 79-99. Amsterdam: Valiz & Making Public.
- Morais, A. T.** 2021. “Living Archive: um modelo de arquivo vivo para a produção académica em Design de Comunicação”. Dissertação de mestrado, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/50468>.
- Munzner, T.** 2014. *Visualization Analysis and Design*. A K Peters/CRC Press.
- Reed, P.** 2018. “Distributed Situatedness”. In Blamey, D., B. Haylock eds., *Distributed*, 214-225. London, United Kingdom: Open Editions.
- Rodrigues, S.** 2021. “Interfaces gráficas em visualização de informação: modelo conceptual para o design de informação espaço-temporal interativa”. Tese de doutoramento, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/50074>.
- Røssaak, E.** ed. 2010. “The Archive in Motion: An Introduction”. In *The Archive in Motion: New Conceptions of the Archive in Contemporary Thought and New Media Practices*, 11-25. Oslo, Norway: Novus Press.
- Sluis, K.** 2017. “Accumulate, Aggregate, Destroy - Database Fever and the Archival Web”. In Dekker, A. ed., *Lost And Living (In) Archives Collectively Shaping New Memories*, 28-38. Amsterdam: Valiz & Making Public.
- Thylstrup, N. B.** 2017. “What the archives can’t contain”. In Dekker, A. ed., *Lost And Living (In) Archives Collectively Shaping New Memories*, 142-155. Amsterdam: Valiz & Making Public.
- Tory, M., T. Möller.** 2002. “A Model-Based Visualization Taxonomy”. Technical Report SFU-CMPT-TR2002-06, Computing Science Dept., Simon Fraser University. https://www.researchgate.net/publication/2560256_A_Model-Based_Visualization_Taxonomy.
- Ware, C.** 2004. “Foundation for a Science of Data Visualization”. In *Information Visualization: Perception for Design* (2nd Edition). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.