



**Carina Vanessa  
Marques Mouro**

**Dos Dados à Compreensão: Pensamento  
qualitativo e pensamento quantitativo**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design, realizada sob a orientação científica de Rui Carlos Ferreira Cavadas da Costa, Professor auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro



## **O júri**

Presidente

Prof. Doutora Joana Maria Ferreira Pacheco Quental  
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Arguente

Prof. Doutor José Manuel da Silva Fernandes Carvalho Carneiro  
Professor Auxiliar da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

Orientador

Prof. Doutor Rui Carlos Ferreira Cavadas da Costa  
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro



## agradecimentos

Aos meus pais, pelo vosso apoio incondicional, incentivo, amizade e paciência durante estes 23 anos. Obrigada por todos os valores que me ensinaram, não teria sido possível sem a vossa orientação. A vós, dedico esta dissertação.

À minha avó que sempre me apoiou e cuidou de mim. Obrigada por nunca desistires de acreditar e apostar na minha formação.

Ao meu avô, não consigo imaginar o orgulho que ias sentir neste dia.

À Cátia Amador, amiga com quem partilhei estes últimos 9 anos e se tornou família. Impossível transmitir por palavras toda a minha gratidão pela tua amizade, companhia, compreensão, partilha e envolvimento em todos os aspetos. Apenas fica o desejo de que o futuro permita que estejas tão presente como agora.

Aos meus familiares que acima de tudo e todos nunca deixaram de se orgulhar com o meu percurso académico.

Aos meus amigos, Ana Félix, Andrea Albuquerque, Jéssica Mota, Mafalda Pinho, Micaela Morgado e Norberto Oliveira por toda a compreensão e força que me transmitiram ao longo desta jornada.

Não posso deixar de agradecer ao meu orientador, professor Rui Costa, que impulsionou a minha curiosidade relativa ao Design de Informação, obrigada por toda a paciência, disponibilidade, empenho e por me ter sempre corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar.

A todos os meus professores desde Coimbra até Aveiro por serem exemplos profissionais, em especial à Cláudia Albino, Joana Quental, Mário Vairinhos, Nuno Dias e Vasco Branco por toda a dedicação, envolvimento e opinião crítica sobre os exercícios projetuais.



**palavras-chave**

Conhecimento, Comunicação, Interação, Design de informação, Experiência, Representação.

**resumo**

Durante as últimas décadas do século XXI, houve uma exponencial proliferação de dados, que atribuiu uma nova responsabilidade ao Design de Informação. Tornou-se prioridade organizar, filtrar e representar visualmente a informação, de forma a conferir sentido aos dados.

O presente documento explora a transformação de dados em compreensão através da união entre o pensamento qualitativo (olhar crítico do design) e quantitativo (programação). Insere-se no campo do design de comunicação e informação tendo como objetivo o de apreender e otimizar o caminho desde a percepção dos dados até ao conhecimento, através da aplicação desses conceitos a exercícios projetuais com diferentes dimensões e níveis de informação.

Adjacente a este paradigma, torna-se inevitável a reflexão sobre as competências e aptidões necessárias para traduzir e comunicar dados complexos por intermédio do uso de um artefacto infográfico estático ou dinâmico. Tendo em vista a produção e comunicação de conhecimento para o utilizador, pretende-se abordar como o design se pode complementar e beneficiar com a utilização da programação tanto ao nível contextual como gráfico, através da realização de três exercícios projetuais, otimizando assim, o ato de criação infográfico.





**keywords**

Knowledge, Communication, Interaction, Information design, Experience, Representation.

**abstract**

During the last decades of the 21st century, there was an exponential proliferation of data, which assigned a new responsibility to Information Design. It has become a priority to organize, filter and visually represent the information in order to make sense of the data.

This paper explores the transformation of data into understanding through the union of qualitative (critical design) and quantitative (programming) thinking. It is inserted in the field of communication and information design with the objective of apprehending and optimizing the way, from the perception of data to knowledge, through the application of these concepts to design exercises with different dimensions and levels of information. Adjacent to this paradigm, it becomes inevitable to reflect on the skills and aptitudes needed to translate and communicate complex data through the use of a static or dynamic infographic artifact. Considering the production and communication of knowledge for the user, it is intended to address how the design can complement and benefit from the use of programming both contextually and graphically, through the performance of three design exercises, thus optimizing the act of creating infographics.



# ÍNDICE

Entidade envolvida no projeto	15
<b>Introdução</b>	<b>17</b>
Problema e a sua relevância	19
Considerações metodológicas	20
Estrutura da dissertação	21
<b>Capítulo I - Contextualização, observação e análise teórica do campo disciplinar</b>	<b>23</b>
1.1 Visualização	25
1.2 Design de Informação	26
1.3 Primeiras formas de comunicação	26
1.4 Representação Visual da Informação	28
1.4.1 Otimização gráfica aliada à compreensão	28
1.4.2 Otimização da comunicação infográfica	29
1.4.3 Mecanismos gráficos	30
1.5 <i>Information Anxiety</i>	34
1.5.1 <i>Bit literacy</i>	34
1.5.2 Dos dados à Compreensão	35
1.5.3 Design de Informação e Interação	36
1.5.4 Processamento visual humano	39
1.6 A União do Design e da Programação	44
1.6.1 Design VS. Engenharia Informática	44
1.6.2 <i>Computation Information Design</i>	46
1.6.3 Programar, o que é?	47
1.6.4 <i>Processing</i>	48
1.7 Síntese	50
<b>Capítulo II - Exercício projetual</b>	<b>53</b>
<b>2.1 Pin It Portugal</b>	<b>55</b>
2.1.1 Introdução	55
2.1.2 Desafio	56
2.1.2.1 Grupo de trabalho	56
2.1.3 Formulação da hipótese	56
2.1.3.1 Base de dados	56
2.1.4 Protótipo	57
2.1.4.1 <i>Processing</i>	57
2.1.4.2 Tomada de decisão	58
2.1.4.3 Cartaz	60
2.1.5 Segundo desafio	62
2.1.5.1 Metáfora	62
2.1.5.2 Critérios	62

2.1.6	Protótipo	62
2.1.6.1	Tomada de decisões	62
2.1.6.2	Cartaz	54
2.1.7	Níveis de Informação	66
2.1.8	Síntese	67
<b>2.2</b>	<b>UAtec - Otimização da propriedade intelectual</b>	<b>69</b>
2.2.1	Introdução	69
2.2.2	A UAtec	70
2.2.2.1	O que é a UAtec?	70
2.2.2.2	Reuniões	70
2.2.2.3	Metodologia e Objetivo	71
2.2.2.4	Comunicação atual da UAtec	72
2.2.3	Casos de Estudo e Precedentes	78
2.2.3.1	<i>Visualizing Territorial Open Data</i>	78
2.2.3.2	What the World Eats	82
2.2.3.3	Design de uma ferramenta de visualização de informação: representação dos portefólios tecnológicos da UAtec	84
2.2.4	Formulação da hipótese	84
2.2.4.1	Objetivo	84
2.2.4.2	Definição da Interface	85
2.2.4.3	Organização da Informação	85
2.2.4.3.1	Registos da Propriedade Intelectual	86
2.2.4.4	Organização múltipla	90
2.2.4.5	Metáfora	91
2.2.4.6	Interatividade	91
2.2.4.7	<i>Acquire; Parse; Mine; Represent; Refine; Interact</i>	93
2.2.4.8	Níveis de informação - design, interação e contexto	94
2.2.4.9	Análise e tomada de decisões	99
2.2.4.9.1	Organização e Hierarquização	99
2.2.4.9.2	Dados Reais	100
2.2.5	Representação gráfica	101
2.2.5.1	Métodos interativos	102
2.2.5.2	Extras	106
2.2.6	Programação	108
2.2.6.1	Tecnologias	108
2.2.6.2	Testes	109
2.2.7	UAtec	112
2.2.7.1	Techdays 2016	124
2.2.8	Considerações finais	126
2.2.8.1	Considerações futuras	127

<b>2.3 Mapa Dinâmico e Interativo</b>	<b>129</b>
2.3.1 Desafio	130
2.3.1.1 Grupo de trabalho	130
2.3.1.2 Interpretação do desafio	130
2.3.2. Formulação da hipótese	130
2.3.2.1 Processo de desenvolvimento e tomada de decisão	130
2.3.2.2 Comunicação entre dados: <i>Interface, Processing e Arduino</i>	132
2.3.3. Materialização do protótipo	135
2.3.3.1 Considerações	134
2.3.4 Proposta da UA	135
2.3.5 Considerações e Implementações futuras	136
<b>Capítulo III - Conclusão</b>	<b>139</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>147</b>



## **Entidade envolvida no projeto**

**UAtec** - Unidade de Transferência de Tecnologia  
da Universidade de Aveiro

José Paulo Raínho - Coordenador  
Diana Bernard - Gestora de Projetos





# INTRODUÇÃO



## Problema e a sua relevância

Ao longo desta dissertação é notória a constante integração e exploração do pensamento quantitativo aliado ao campo do Design de Comunicação e Informação. Esta opção, deve-se ao fato de que a minha formação académica insere-se tanto no âmbito do design como no da programação. Desde a conclusão da minha licenciatura que senti a necessidade de explorar a correlação entre as disciplinas, tanto ao nível teórico como projetual.

As citações apresentadas vinculam as minhas reflexões e o ponto de vista do autor em questão. Estas podem ser efetivadas em parágrafos ou expressões, incluídas no decorrer do corpo de texto ou destacadas. A utilização de citações, permite agregar diferentes considerações autorais na sequência argumentativa. Os idiomas originais de cada excerto mantêm-se inalteráveis, salvo raras exceções onde, para otimizar a compreensão, interpreto as considerações do autor. Relativamente aos elementos gráficos como a dimensão da imagem, estes são adaptados consoante ao seu valor - proporcionalmente atribuído pela pertinência ou relação direta com a informação exposta.

Ao refletir e considerar a crescente proliferação da informação, deparo-me com uma imensidão de dados, fruto da evolução cultural e tecnológica. *“A dispersão da informação verificada com a revolução digital das últimas décadas alterou novamente o paradigma: a informação torna-se acessível como nunca, sendo simultaneamente impossível filtrá-la e decifrá-la plenamente.”* (Costa, 2014, p.22).

A citação de Rui Costa é parte da problemática abordada no decorrente documento. O nosso dia-a-dia valoriza a informação, e esta é apreendida, através de um fluxo contínuo ao qual estamos passivamente ou ativamente sujeitos. Consequentemente, é necessário encontrar métodos eficazes que nos permitam absorver a informação que consideramos apropriada aos nossos interesses e analisá-la por forma a auxiliar a nossa tomada de decisão. Wurman (et al., 2001, p.19), afirma que *“the great Information Age is really an explosion of non-information; it is an explosion of data”* acrescenta que, um dos métodos para lidarmos com esta condição é a distinção entre dados e informação.

Após definir que existe uma necessidade de organização e filtragem, refleti sobre a inevitabilidade de abordar novas representações gráficas que atribuem sentido aos dados. Um objetivo comum da

área do Design de Informação é a produção de conhecimento. O processo para a compreensão, surge a partir do momento em que são formuladas questões e apreendidas características visuais percebidas pelo córtex humano. Graficamente, este método pode ser otimizado ao destacar atributos que a nossa percepção visual tem mais facilidade em assimilar. A utilização desta tática pressupõe uma organização de diferentes camadas de informação, o que nos leva ao domínio do tratamento de dados complexos.

Embora os métodos qualitativos ajudem a otimizar a comunicação através da representação gráfica, estes tornam-se ineficazes quando lidamos com grandes quantidades e diferentes níveis de informação. Tornando essencial a inclusão do paradigma da programação aliada ao design. Atualmente existem diversas ferramentas ou linguagens de programação que contribuem para um tratamento eficaz dos dados, no entanto, a maioria dos designers de comunicação e informação, não possuem tais competências. A representação por meio da interação, em particular de sistemas de visualização de informação, torna-se uma mais-valia ao fornecer ao utilizador a experiência necessária para a conquista do conhecimento.

*“Science disembodies; art embodies.”*

John Fowles, cit. por Alan Fletcher em *The Art of Looking Sideways*.

A união entre o pensamento qualitativo (olhar crítico do design) e do pensamento quantitativo (programação) na transformação de dados em compreensão, é a problemática que pretendo explorar no seguinte documento.

## Considerações metodológicas

*“Segundo Davis Brinberg e Joseph MacGrath (1985), toda a investigação se faz a partir de três domínios: o domínio substantivo, real, que diz respeito a conteúdos de interesse; o domínio conceptual, que concerne às ideias que dão sentido ao conteúdo; e o domínio metodológico, referente aos procedimentos a considerar para estudar os conteúdos. A relação entre estes domínios determina o carácter da investigação a empreender: experimental, empírica e teórica.”*

Quental (2009, p.10)

Brinberg e McGrath(1985), descreve o processo de pesquisa como um conjunto de relações, ou seja, é sempre feita relações entre unidades, denominadas por elementos unitários, pelos próprios

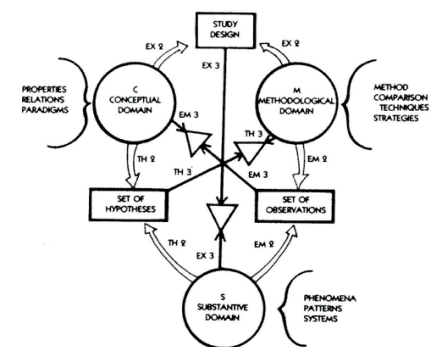


Fig.1 - *Validity Network Schema*

Fonte: Brinberg e McGrath, “Validity and the research process”, 1985.

autores. No “*Validity Network Schema - VNS*” apresentam três domínios que se inter-relacionam:

O *domínio substantivo* direciona a pesquisa para o fenómeno da transformação dos dados à compreensão - contextualizando e delineando objetivos que potencializam a representação visual de dados. A investigação deste conceito levou ao *domínio conceptual*, onde se procura atribuir sentido aos dados anteriormente explorados. Esta fase incluiu a exploração de como os conceitos podem ser adaptados ao nível da representação gráfica e interativa, relacionando princípios como a organização de informação e a perceção visual humana. Por fim, o *domínio metodológico* forneceu os meios, através da experimentação e análise das práticas projetuais, ferramentas e autores, para otimizar o ato de criação infográfico através do pensamento qualitativo e quantitativo, potencializando a compreensão e construção de conhecimento.

## Estrutura da dissertação

Este trabalho deve ser entendido como um processo que explora a transformação dos dados até à sua compreensão, através de uma abordagem teórica e projetual aliada ao pensamento qualitativo (olhar crítico do design) e quantitativo (programação).

A primeira parte incorpora as diferentes perspetivas sobre os temas adjacentes ao design de comunicação e à engenharia informática. É realizado um enquadramento teórico que observa e analisa perspetivas e conceitos inerentes ao espetro da compreensão.

O segundo momento contextualiza a perspetiva qualitativa e quantitativa através de três exercícios projetuais, que adotam essas características em diferentes dimensões. São organizados de forma cronológica e pela dependência do recurso à programação. A primeira dimensão atribui ênfase à contextualização e definição dos conteúdos a serem apresentados, desde os dados à compreensão. O segundo patamar adequa, através da organização, da filtragem, da representação, da interação e da experiência o artefacto. Por fim, é realizado uma reflexão, ao nível prático, sobre a otimização do processo comunicacional e as valências da união das duas dimensões (design + programação).

O terceiro e último momento de todo o exercício foca-se na análise global dos conceitos anteriormente apreendidos e de que forma estes são aplicados.



Capítulo I

**CONTEXTUALIZAÇÃO,  
OBSERVAÇÃO E ANÁLISE  
TEÓRICA DO CAMPO  
DISCIPLINAR**





## 1.1 Visualização

*“Ver, visualizar e imaginar constituem-se como mecanismos físeo-neurológicos que nos permitem antecipar o futuro, criando assim novas realidades, o que nos conduz ao desenho e ao projecto, processos espoletados pelo desejo de uma realidade diferente, alimentados por esta massa de imagens e ideias e materializados nesses mesmos objectos que, como sementes, são simultaneamente ponto de chegada e de partida.”*

Costa (2014, p.75)

A visão permite-nos apreender tudo o que está presente no mundo exterior. Até 1972 o termo “visualização” no *Shorter Oxford English Dictionary*, significava que se tratava da construção de uma imagem visual na mente, atualmente assume que é uma representação de conceito ou dados (Duce e Duke, 1995). McCormick, define visualização como um método de computação que transforma o simbólico em geométrico e que permite aos investigadores observar as suas simulações e cálculos (McCormick, 1988). Stuart Card defende que a visualização é o uso do suporte computacional, interativo e de representações visuais de dados que amplificam a cognição (Card, Mackinlay e Shneiderman, 1999, pg.6). Relacionando todas estas considerações podemos assumir que a seguinte definição resume as anteriores, parafraseando “a visualização além de ser uma construção interna da mente, tornou-se um artefacto externo que suporta a tomada de decisão” (Ware, 2004, p.2). Pretende-se abordar, nesta dissertação, a construção de *insight* através do design de informação aliado à programação e da otimização do ato de criação infográfico. Mais especificamente, a união do pensamento qualitativo (olhar crítico do design) e o pensamento quantitativo (programação) na transformação de dados em compreensão.

*“The capacity to gain an accurate and deep understanding of something” .*

Stevenson e Waite (2011, p.734)

## 1.2 Design de Informação

*“Information Design is defined as the art and science of preparing information so that it can be used by human beings with efficiency and effectiveness.”*

Horn in Jacobson (ed.)(1999,p.15)

Segundo Rui Costa (2014, p.23), o design de informação engloba diversos âmbitos, sendo o objetivo comum a produção de compreensão, conhecimento, o fazer sentido da realidade. Este campo do design surgiu de uma necessidade de transformar dados em informação e da competência para a comunicar, da forma mais efetiva e eficiente possível.

Robert Horn in Jacobson (ed.), apresenta os objetivos primários do design de informação (1999, p.15):

- *Desenvolver documentos que são compreensíveis, rapidamente e precisamente consultados, e fáceis de traduzir em ações efetivas;*
- *Projetar interações com equipamento que seja fácil, natural e o mais agradável possível. Isto envolve resolver problemas na interface design humano-computador;*
- *Permitir que as pessoas encontrem o seu caminho no espaço tridimensional com conforto e facilidade - especialmente urbano, mas também, dados os recentes desenvolvimentos, no espaço virtual.*

## 1.3 Primeiras formas de comunicação

*“Information design is the most recent manifestation of the age-old profession of communications assistance.”*

Horn in Jacobson(ed.)(1999,p.15)

Não é o objetivo desta dissertação documentar a história do design de informação, mas de forma a tornar a reflexão sobre a união do pensamento quantitativo e qualitativo possível, tornou-se necessário abordar o papel da representação de dados e a sua evolução ao longo do tempo para otimizar a criação infográfica.

A evolução do homem resulta de um processo lento de alterações físicas e comportamentais. Podemos definir, refletindo sobre as considerações de Meggs & Purvis (2012), que os primeiros registos nas cavernas foram a alvorada das comunicações visuais, os frescos

eram desenhados para fins de sobrevivência, utilitários e/ou ritualísticos.(p.19)



Fig.2 - Pintura rupestre de Lascaux, c. 15,000 - 10,000 BC.

Fonte: Meggs, Purvis. *Megg's History of Graphic Design*, 5th edition, 2012, digital.

No tempo dos escribas, o papiro foi inventado para documentar trocas comerciais e passado alguns séculos surgiu a escrita fonética. Estas modificações aconteceram para servir as necessidades do seu tempo, que dependiam cada vez mais da preservação do conhecimento, experiências e pensamentos.

Stephen Few (2014) afirma, no seu artigo digital “*Data Visualization For Human Perception*”, que desde o segundo século os dados são organizados em tabelas, pertencendo ao filósofo e matemático francês René Descartes, a ideia de representar informação quantitativa através de um sistema de coordenadas bidimensional.

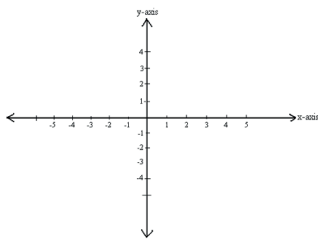


Fig.3 - Imagem representativa do sistema de coordenadas cartesianas criado por René Descartes.

Fonte: <http://www.basic-mathematics.com/images/coordinate2.gif>

Uma parte significativa dos gráficos usados hoje em dia para comunicar dados quantitativos deriva do trabalho de William Playfair, economista político, que adaptou o sistema de coordenadas de Descartes. Considerado o fundador de métodos gráficos estatísticos, o seu objetivo centrava-se na alteração de tabelas numéricas tradicionais em gráficos que comunicavam informação quantitativa, alterando, assim a persuasão por meio da retórica. Em 1786, publicou o “*The Commercial and Political Atlas*”, uma sinopse de importações, exportações, remunerações e outros temas económicos e políticos relevantes para a época. (Playfair, 1786) Foram apresentados o “*bar graph*”(Harris, 2000 , p.27), o de linha progressiva e o “*pie chart*”(Harris, 2000 , pp.281-286).

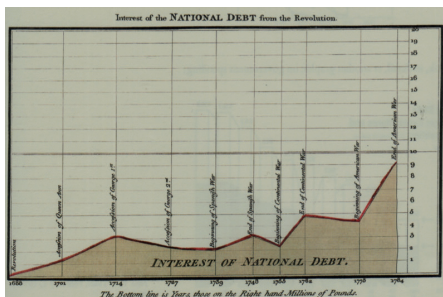


Fig.4 - Interesse da dívida nacional britânica durante o séc. XVIII.  
Fonte: Playfair, William. *The Commercial and Political Atlas*, 1786.

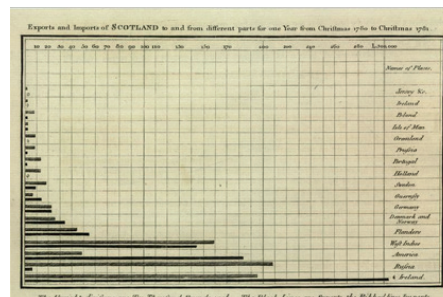


Fig.5 - Exportações e Importações da Escócia de e para diferentes países, desde o natal de 1780 a 1781  
Fonte: Playfair, William. *The Commercial and Political Atlas*, 1786.



Fig.6 - Pie Chart - 10,000 BC.  
Fonte: Playfair, William. *The Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary*, 2005.

## 1.4 Representação Visual de Informação

### 1.4.1 Otimização gráfica aliada à compreensão

*“The task of the designer is... the revelation of the complex.”*

Tufte (2001, p.191)

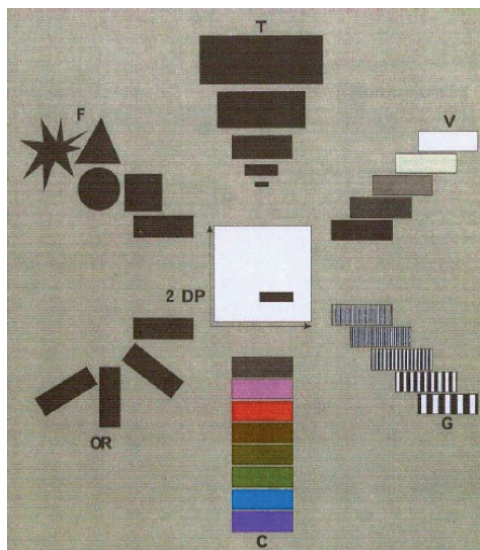
Ao nível do tratamento de dados quantitativos, Jacques Bertin é dos mais citados, nomeadamente pelo seu contributo gráfico para a compreensão de conteúdos extensos.

Uma das primeiras abordagens que analisa, a semiótica geral do design de informação, foi desenvolvida em *“Sémiologie Graphique”*, que se identifica como uma linguagem científica com *“nuances artísticas”*, reforçando a importância entre a arte e a ciência unidas pela compreensão.

Bertin e Barbut(1973) definem que os gráficos devem representar dados quantitativos de forma precisa e rigorosa, para auxiliar esta representação identificou sete variáveis: Forma; Tamanho; Textura; Intensidade; Cor; Orientação e Posição (p.42).

#### Jacques Bertin 1918-2010

Bertin foi um cartógrafo francês, que em 1967, marca o seu lugar na teoria do design de informação. Publica o seu livro *“Sémiologie Graphique”* que tenta sintetizar os princípios da comunicação gráfica.



	Points	Lines	Areas	Best to show
Shape		possible, but too weird to show	cartogram	qualitative differences
Size			cartogram	quantitative differences
Color Hue				qualitative differences
Color Value				quantitative differences
Color Intensity				qualitative differences
Texture				qualitative & quantitative differences

Fig.7 - Estrutura e variáveis visuais.

Fonte: Bertin, Jacques. *Sémiologie Graphique*, 1967

Fig.8 - Relação entre diferentes variáveis visuais.

Fonte: Bertin, Jacques. *Sémiologie Graphique*, 1967

Estas provaram ser adaptáveis aos modos atuais de representação, tanto dinâmicas como estáticas. A codificação é eficiente na minimização de tempo que o utilizador necessita para extrair informações necessárias a partir de um determinado gráfico. Concluindo, a estrutura proposta por Bertin consiste em decompor a informação e mapear cada com uma forma gráfica apropriada, acrescentando ao gráfico de Descartes uma amplitude considerável de representações. A sua colaboração em jornais como o New York Times aproximou a disciplina de um público mais vasto e diverso.

### 1.4.2 Otimização da comunicação infográfica

#### Edward Tufte - 1942

É um estatístico, artista e professor de Ciência Política, Estatística e Ciência da Computação na Universidade de Yale. *The New York Times* já o considerou como o “Leonardo da Vinci dos dados” e o *Business Week* como o “Galileu dos gráficos”. (2016, www.edwardtufte.com/tufte/)

A visualização analítica de informação foi um campo que beneficiou com a dedicação de Edward Tufte. Este providenciou uma panóplia de livros que nos oferece métodos para a exibição de dados e apresenta uma análise de exemplos, tanto históricos como contemporâneos.

O objetivo da investigação de Tufte não é embelezar as representações visuais mas sim impulsionar a eficácia da comunicação dos dados. Contudo, é considerado no âmbito da representação como um “esteta”. Defende que nem todos os dados devem ser representados, ou seja, existem, por vezes, pequenos conjuntos de dados ou dados que pertencem a uma única variável que são mais adequados para serem visualizados através de uma tabela. Para o próprio autor Charles Minard desenhou o melhor gráfico estatístico e afirma que “*may well be the best statistical graphic ever draw*”(Tufte, 2001, p.40). Por quê?

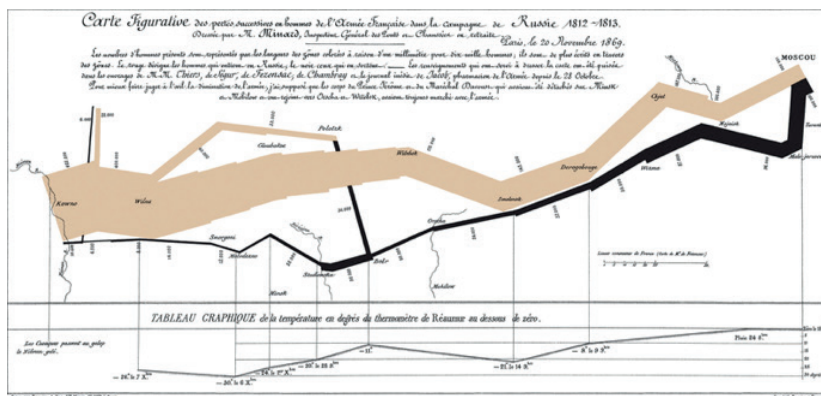


Fig.9 - Mapa de Charles Minard (1869). Representa o número de homens ao longo da campanha de Napoleão contra a Rússia, em 1812, seus movimentos e a temperatura no caminho de volta.

Fonte: Tufte, Edward. *The Visual Display of Quantitative Information*, 2001

Porque além de representar e comunicar eficazmente e de forma rigorosa os dados brutos, mantém uma narrativa coerente. Analisando graficamente, Minard representou o lugar e o movimento das tropas de Napoleão a viajar da Polónia para Moscovo (macha beje) e a voltarem para trás (linha preta). A espessura das linhas mostra o número de tropas, que começam com 422.000 e terminam, apenas, 10,000 homens. A infografia de Minard tem a capacidade de reunir várias dimensões em uma única representação: perdas de vida combinadas com tempo e local, temperatura, geografia e contexto histórico. Abordando o âmbito mais narrativo é acrescentado linhas finas que representam os rios, assim os leitores podem concluir que essas travessias foram pontos de dizimação das tropas napoleónicas. A infografia não se limita a apresentar dados, ela transmite informação e instiga o raciocínio a alcançar o conhecimento.

### 1.4.3 Mecanismos gráficos

Relativamente aos mecanismos de representação gráfica, Tufte(2001) afirma que qualquer elemento decorativo que não seja necessário para a compreensão dos dados é considerado *chartjunk*. Enumera, também, algumas definições a ter em consideração na criação de infografias:

#### **Data-Ink Ratio**

Quantidade usada para a impressão de dados e de elementos não necessários. Bom design maximiza o rácio entre os dados e a tinta. Tufte calcula esta medida que relaciona a qualidade com a seguinte fórmula. (p.93)

$$\text{Data-ink ratio} = \frac{\text{Data-ink}}{\text{Total ink used to print the graphic}}$$

= proportion of a graphic's ink devoted to the non-redundant display of data-information

= 1.0 - proportion of a graphic that can be erased

Fig.10 - Fórmula que determina o rácio entre dados e tinta  
Fonte: <http://www.infovis-wiki.net/index.php?title=File:DIR.jpg>

#### **Text Data**

Embora o autor não seja apologista da sobreutilização de não-tinta, ou não-dados em gráficos estatísticos, o uso de texto considera-o como informação pertinente quando aplicado corretamente. Em representações complexas, enfatiza que o afastamento entre texto e gráfico pode ser prejudicial. Ao fazer um uso textual sensato, não comprometemos a compreensão do que está a ser comunicado. (p.180)

#### **Data Density**

Qual a quantidade de informação que um gráfico deve comunicar no espaço disponível? Esta é uma medida que Tufte tende a maximizar. Argumenta que se os gráficos de dados são melhores utilizados para a compreensão de grandes quantidades de informação, daí, devem ser utilizados como tal. No entanto, a consequência de representar grandes volumes de dados em gráficos não pode significar a duplicação de informação. (pp.162-169)

#### **Small Multiples**

De forma a conseguir maximizar a densidade de dados Tufte aconselha a utilização de *small multiples*. Uma alternativa proposta para grandes espaços que são desperdiçados, ou seja, citando o próprio “*a series of graphics, showing the same combination of variables, indexed by changes in another variable.*” (Tufte, 2001,p. 168)

Praticamente, torna-se bastante útil, para comparar transformações entre a mesma amostra com uma variável dinâmica. (pp.170-175)

**Fig.11 - Projeto interativo**  
**“Ambulances for Dialysis Patients on Rise”** por Eric Sagara e Charles Ornstein, ProPublica  
 Fonte: <http://projects.propublica.org/graphics/ambulances>




Os gráficos mostram os gastos por estado (dos Estados Unidos da América) comparados com a média nacional, entre 2001 e 2011.



### Sparklines

Esta solução foi introduzida em 2004, *Sparklines* (Tufte, 2006, pp.46-63) são pequenos gráficos, com resolução tipográfica, que contextualizam e integram o conceito principal (palavras, números e imagens). Tufte contextualiza este método apresentando “Glucose 6.6” paralelamente com uma *sparkline* que inclui o histórico de medição bem como a extensão máxima aceitável de glucose. Esta comparação e a densidade de informação fornecida produz um conhecimento mais profundo e efetivo, comparativamente ao texto:

**Fig.12 - Sparklines**  
 Fonte: Tufte, Edward. *Beautiful Evidence*, 2006

“Glucose 6.6”-  glucose 6.6  
 respiration 12  
 temperature 37.1°C

### Chartjunk: Vibrations, Grids, and Ducks

“The interior decoration of graphics generates a lot of ink that does not tell the viewer anything new.”

Tufte (2011, p.107)

O embelezamento gráfico é mais fácil de atingir do que transformar dados em conhecimento. Embora haja princípios artísticos criativos, a pobre aplicação sobre infografias quantitativas retira

credibilidade e rigor aos dados apresentados. Tufte (2001) apresenta três *chartjunks*: “unintentional optical art”, “dreaded grid” e “self-promoting graphical duck”. (pp. 109-121)

**Unintentional optical art**

Refere-se ao uso de grafismos que cria ilusões de ótica e que produz a sensação de vibração ou movimento. O ruído impede o fluxo de informação por intermédio de uma desordem gráfica.

**The Grid**

A grelha é regularmente usada para auxiliar a criação de gráficos ou infografias, esta deve ser silenciada e, se for o caso, totalmente suprimida de forma a não competir com os dados. As linhas auxiliares, normalmente, não carregam qualquer informação útil e geram distração que não é direcionada para os dados.

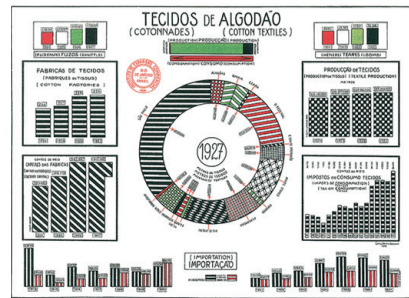


Fig.13 - Instituto de Expansão Commercial, Brasil: Gráficos Estatísticos

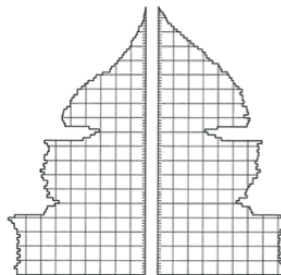
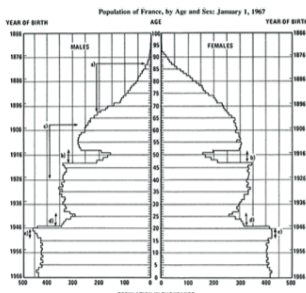


Fig.14 - População Francesa, por Idade e Sexo: Janeiro 1, 1967

Fig.15 - Revisão gráfica da “População Francesa”, onde a grelha foi simplificada dando ênfase aos dados.

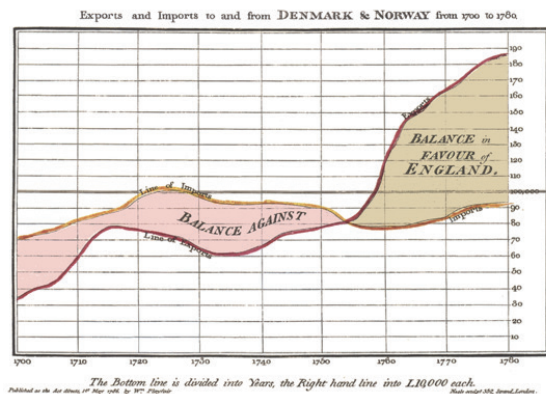
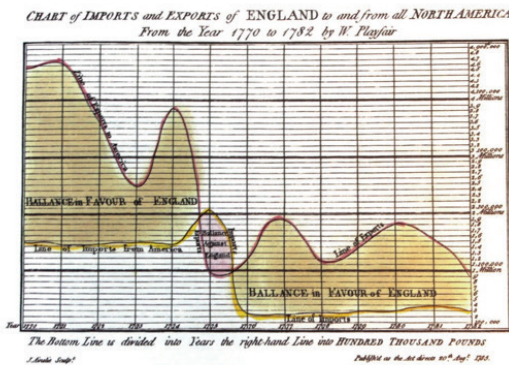
Fonte(fig.13-15): Tufte, Edward. *The Visual Display of Quantitative Information*, 2001

Ao avaliarmos as figuras 14 e 15, a presença de uma grelha pode ajudar na leitura e intercalação dos dados, no entanto deve ser, em termos gráficos, subtilmente usada.

Fig.16 - Importações e Exportações entre Inglaterra e América do Norte (1770 e 1782).

Fig.17 - Importações e Exportações entre a Dinamarca e a Noruega entre 1700 e 1780.

Fonte(fig.16-17): -.





Avaliando as imagens podemos concluir que o primeiro gráfico de Playfair era mais detalhado e tinha mais grafismos que não correspondiam a informação. Após um ano elimina as detalhadas legendas, algumas linhas auxiliares, em suma, o design torna-se mais limpo e, assim, a atenção concentra-se sobre os próprios dados.

*“Data graphics should draw the viewer’s attention to the sense and substance of the data, not to something else.”*

Tufte (2001, p.91)

### **Self-Promoting Graphics: The duck**

*The duck*, é resultado de uma infografia que faz uso de grafismos em vez de informações quantitativas, o que dá origem a uma falsa perspectiva da estrutura.

O gráfico *American Education* representa cinco conjuntos de dados através do uso de cinco cores diferentes para se representarem a elas próprias. A pouca densidade de dados não permite organizar uma comparação cromática, para que utilizá-la? Em contrapartida, um bom exemplo é o *The California Water Atlas*. Relativamente, este gráfico tem uma grande quantidade de dados, e as cores são identificadas e passíveis de serem sujeitas a uma comparação quantitativa pela forma estrutural da infografia. Citando Tufte (Shermer, 2005, p.1) *“Information displays should be documentary, comparative, casual and explanatory, quantified, multivariate, exploratory, skeptical.”*

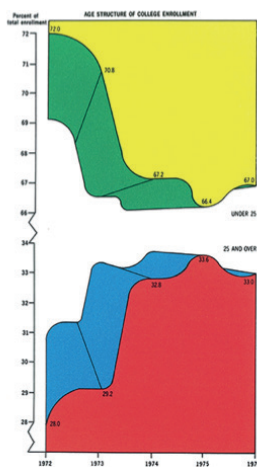


Fig.18 - *American Education*, 1970s, idade dos alunos na matrícula para a faculdade  
Fonte: Tufte, Edward. *The Visual Display of Quantitative Information*, 2001

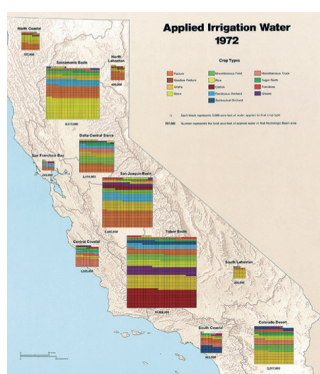


Fig.19 - *The California Water Atlas* (Sacramento, 1978, 1979). 55 - William L. Kahr, et al.  
Fonte: Tufte, Edward. *The Visual Display of Quantitative Information*, 2001

O artigo de Michael Shermer *“The Feynman-Tufte Principle”* (2005, p.1), publicado na revista *Scientific American* enuncia o processo de design em seis princípios:

- 1) Documentar todas as fontes e as características dos dados;
- 2) Insistir na representação de comparações apropriadas;
- 3) Demonstrar mecanismos de causa e efeito;
- 4) Expressar esses mecanismos quantitativamente;
- 5) Reconhecer a natureza inerentemente multifacetada dos problemas analíticos;
- 6) Inspeção e avaliação de explicações alternativas;

## 1.5 *Information Anxiety*

O design infográfico tem como foco a apreensão e análise de diferentes dados, no mesmo espaço físico ou digital. Além de, através da investigação de vários autores, como Tufte ou Bertin, é possível compreendermos técnicas de visualização de forma a tornar os dados claros e efetivamente comunicados. Devemos ter em atenção outro objetivo do design de informação, a pertinência do conteúdo. De forma a satisfazer as necessidades de informação do utilizador, é necessário pesquisa, tratamento e codificação dos dados.

Antes do contacto com a tecnologia, devemos adquirir uma atitude em relação à informação. A quantidade de dados que existe atualmente na internet é de um volume extraordinário, impossível de tratar. Face a esta questão, devemos conjecturar quais as formas e soluções de localizar informação, que se aplica aos nossos interesses e que promove o conhecimento. O ser humano sempre teve tendência, proveniente da necessidade, para armazenar e comunicar dados, no entanto, existe a inevitabilidade de diferenciar esses mesmos dados de informação.

A acompanhar o tráfego de dados, veio uma explosão de meios para lidar com a informação. No mundo online tanto podemos consultar o jornal, comprar um artigo de decoração, como temos a possibilidade de em qualquer lugar consultar o nosso *email*. Dia após dia, lidamos com vários canais de informação, que nos apresentam novos dados: Quem são os 10 mais ricos do mundo? Quais as celebridades com o maior número de seguidores? Curiosidades sobre os bastidores do mundo do cinema. No entanto todas estas informações, pouco ou nada, refletem a forma como vivemos ou são passíveis de serem transformadas em compreensão.

### 1.5.1 *Bit Literacy*

*“Email, Web sites, e-newsletters, chat rooms, email, instant messages, and more email—all of these streams of bits can interrupt us, and keep us engaged, anywhere and anytime.”*

Hurst in Wurman *et al.*(2001, p.6)

Mark Hurst in Wurman et al.(ed.) identifica que hoje em dia o conceito, proposto por Richard S. Wurman, *“Information Anxiety”* é mais significativo do que nunca (2001, p.6). A preocupação de sermos capazes de assimilar tudo o que nos rodeia, porque assim

**Bit**

Claude Shannon define que *bit* é “a unit for measuring information”.

(cit. por Costa e Providência - Information Design and (NEG-)ENTROPY: A desirable uncertainty 2014, p.2)

o pressupomos, resulta na frustração por conhecimento. Citando Richard S. Wurman(*et al.*, 2001), “*Information anxiety is produced by the ever-widening gap between what we understand and what we think we should understand*”(p.14). Ficamos inquietados quando não recebemos a informação que queremos, muitas vezes, esta, é consequência da sua própria comunicação. O **bit** chegou para controlar os nossos dias se não soubermos como controlar este fluxo. Atendendo à constante demanda da nossa atenção por *bits*, quase infinitos, Hurst in Wurman *et al.* propõe uma solução: “*Bit Literacy*”: “*Bit literacy is an awareness of bits: what bits are, how they affect our lives, and how we can survive in a society permeated by bits.*” (2001, p.6).

Ao consciencializarmo-nos da contaminação de informação a que somos sujeitos, somos, também capazes de controlar o tipo de dados que queremos receber, conhecer e apreender. Ao dominar essa característica, compreendemos que o *bit* é apenas o início da informação, do caminho para o pensamento e para a tomada de decisão.

*“Information anxiety is the black hole between data and knowledge.”*

Wurman *et al.*(2001, p.14)

### 1.5.2 Dos dados à Compreensão

Nathan Shedroff in Wurman *et al.* analisa mais profundamente as formas de “*Information Anxiety*”, afirmando que como sociedade temos por hábito confundir dados com informação, “*indistinguishing the raw commodities that are the building blocks of meaning with meaning itself (the true meaning of the word, information)*” (p.15, 2001).

Outro ponto exposto, descreve a falta de noção de qualidade da informação e o tempo que dedicamos a esta, apenas porque alguém a identificou como relevante.

*“This quantity over quality shift in our culture has created an even deeper need for truly informing experiences—for insight, the most precious form of information.”*

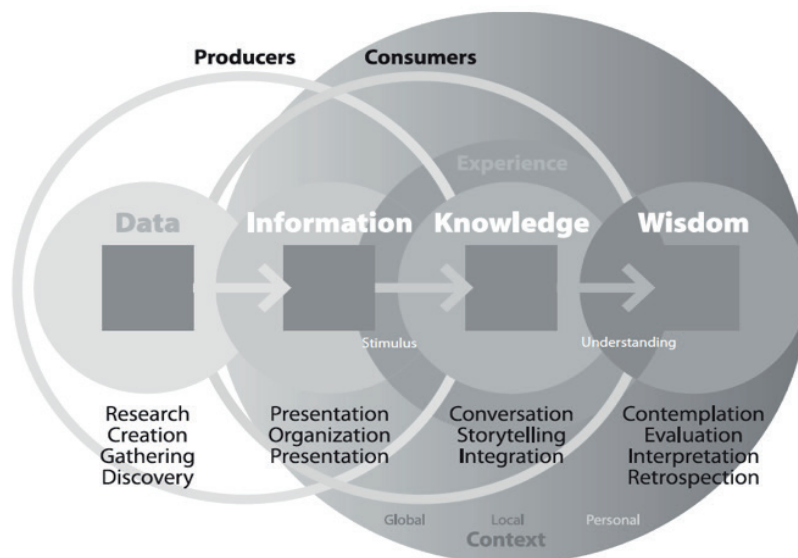
Shedroff in Wurman *et al.*(2001, p.16)

Então, por que temos a necessidade de nos auto bombardear com dados que não moldam o nosso pensamento? Que não se aplicam às nossas preocupações, aos nossos interesses pessoais e que principalmente não criam as condições necessárias para a atingir a verdadeira compreensão?

A forma como nos relacionamos com os dados é pessoal, deriva de uma escolha própria. Numa era em que, segundo *Richard Wurman*(*et al.*, 2001), informação é poder, é de extrema importância termos a percepção de que, cada um de nós, controla a informação que quer apreender.

“Accessibility is the breeze through the window of interest.”  
*Wurman et al.*(2001, p.21)

Não há incerteza quando *Shedroff* in *Jacobson* (ed.)(1999, p.267) afirma que existe uma explosão de não-informação. O exacerbado fluxo de *bits* deve ser controlado através de uma introspeção sobre a definição do mesmo. Uma das habilidades mais importantes a adquirir nesta era, é a capacidade de criar informações pertinentes e valiosas que proporcionem experiências aos utilizadores. A transformação de Dados até à Sabedoria, deve compreender uma estrutura de organização, *Shedroff* propõe a seguinte:



**Fig.20 - Dos Dados à Sabedoria - Nathan Shedroff**

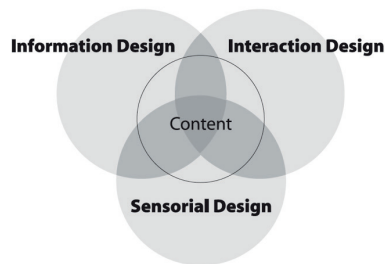
Fonte: *Jacobson, Robert. Information Design, 1999*

As distinções entre as etapas é por vezes ténue, e quanto mais avançamos em direção à Sabedoria o entendimento torna-se mais pessoal, mais intrínseco ao utilizador que, neste nível, já não consegue partilhar, com clareza, o conhecimento adquirido. Analisando o gráfico, concluo que a progressão é sinónimo de valor, ou seja, a informação torna-se mais valiosa e mais difícil de ser comunicada. Apenas o processo que leva ao espetro máximo do conhecimento é passível de ser partilhado. Todas estas questões aplicam-se diretamente à sobrecarga de informação e à qualidade da mesma.

### 1.5.3 Design de Informação e Interação

Design da Informação e Interação, segundo Shedroff in Jacobson (.ed), é composto pelas seguintes três categorias: Design de Informação, Design de Interação e Design Sensorial.(1999, p.268)

Fig.21 - “Information Interaction Design: A unified Field Theory of Design” - Nathan Shedroff  
Fonte: Jacobson, Robert. *Information Design*, 1999



Especificamente, o Design de Informação aborda a organização e apresentação dos dados bem como a evolução do *bit* até ao conhecimento. Um conceito preconcebido sobre esta categoria é que não existem preocupações estéticas, no entanto, Wurman *et al.* afirma que “*Seduction, in fact, has always been a part of design, whether graphic, industrial, environmental, or electronic.*” (2001, p.30). Contudo, deve haver uma mediação entre a componente estética e o funcionamento do seu sistema, na medida em que transmite informação de forma clara, rigorosa e eficaz. O início do pensamento do Design de Informação passa por analisar e distinguir Informação de Dados. Em relação ao design de interação, este refere-se à criação de uma narrativa que complementa a navegação, é a união de uma arte antiga com tecnologia. A ênfase está na possibilidade da criação de experiências para o utilizador. O Design Sensorial explora a arte e técnica de comunicar com outros, através dos sentidos humanos.

*Effective information architects make the complex clear; they make the information understandable to other human beings.*  
Wurman *et al.*(2001, p.23)

#### Dados

*“Data is the product of discovery, research, gathering and creation. It is the raw material we find or create that we use to build our communications.”*

Shedroff in Jacobson (ed.)(1999, p.272)

Dados são a base para construir comunicações, são matéria-prima que após uma correta transformação se tornam informação. Os utilizadores não estão aptos para lidar com dados brutos, é necessário a atribuição de sentido, de contexto. A forma mais

precisa para identificar dados é entender se existe contexto, porque como Shedroff afirma “*without context, information cannot exist*” in Wurman *et al* (2001, p.28). O contexto deve englobar questões sobre a origem dos dados, o propósito da comunicação e a estrutura organizacional.

## Informação

Informação é a agregação contextualizada de um conjunto, previamente estruturado, de dados. Através do tratamento, organização, apresentação e interpretação atribuímos sentido aos dados, permitindo que o utilizador os possa reunir e descobrir relacionamentos semânticos que antes estavam ocultos.

## Conhecimento

*Tell me and I forget, Teach me and I remember,  
Involve me and I learn.*

Benjamin Franklin

O que diferencia Informação de Conhecimento é a complexidade da experiência que acompanha a comunicação. O conhecimento é adquirido através da interação do utilizador com artefactos ou da interação entre utilizadores. Shedroff in Jacobson (ed.) identifica dois tipos de conhecimento: global e o local. (1999, p.273)

Conhecimento global é baseado num processo estruturado de comunicação, que tem em conta o nível de entendimento dos utilizadores, sendo que quanto maior foi o público-alvo, menor vai ser o nível de conhecimento compartilhado.

Conhecimento local, ocorre com a partilha de experiências entre pessoas, logo é mais pessoal.

Sintetizando, o Conhecimento é um processo de experiência que interliga a visualização de dados e a mente do utilizador.

## Sabedoria

A compreensão começa nos dados e o nível máximo é a sabedoria.

A aquisição de conhecimento ocorre ao longo do tempo e tem como objetivo moldar a forma de pensar e de agir das pessoas.

Nesta etapa, a compreensão de processos é tão elevada que Shedroff in Jacobson(ed.) nomeia como “*metaknowledge*” (1999, p.273). A sabedoria é auto-induzida através da própria interpretação do conhecimento e do julgamento quantitativo dos dados, não a podemos criar como fazemos com dados ou informação, como tal não pode ser partilhada ou ensinada. Teoricamente a visualização

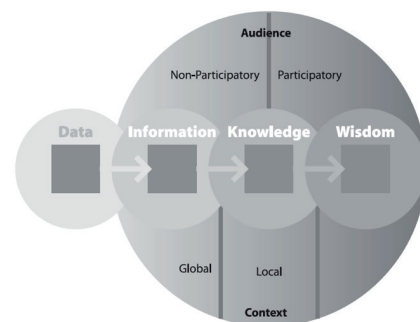


Fig.22 - Espectro da compreensão, Nathan Shedroff

Fonte: Jacobson, Robert. *Information Design*, 1999

de informação fornece os métodos para amplificar a cognição, através da recolha e comunicação dos dados.

### 1.5.4 Processamento Visual Humano

A proliferação de dados obrigou a uma evolução na representação do conhecimento, este processo torna-se bem-sucedido na medida em que os nossos olhos conseguem discernir informações e que o nosso cérebro as consegue entender, sustentando a argumentação, Stephen Few, afirma que para conseguir este resultado é necessário estudar a percepção humana, de forma a tornar uma representação visual de informação abstrata fácil, efetiva, precisa e decodificada atribuindo-lhe sentido. *“Data visualization is the graphical display of abstract information for two purposes: sense-making (also called analysis) and communication.”*. (Few, 2014) Podemos olhar para uma tabela numérica o dia inteiro e não veríamos o que seria imediato com um gráfico bem desenhado (padrões, modas, exceções, ...), dos mesmos números. Exemplifico esta questão com um gráfico exposto no livro de Tufte, *“The Visual Display of Quantitative Information”*.

**Fig.23 - Tabela de dados**

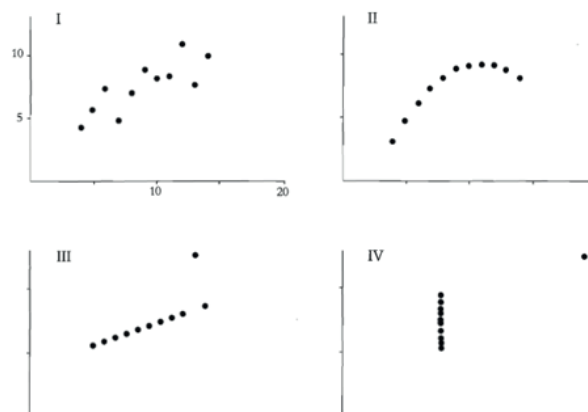
Fonte: Tufte, Edward. *The Visual Display of Quantitative Information*, 2001

I		II		III		IV	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
14.0	9.96	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89

**Fig.24 – Gráfico de dados.**

Reformulação visual dos dados da fig.23

Fonte: Tufte, Edward. *The Visual Display of Quantitative Information*, 2001



Os gráficos modernos são mais do que meros substitutos de tabelas, são ferramentas de raciocínio sobre a informação quantitativa. Estes exibem visualmente quantidades mensuráveis através de conjuntos de pontos, linhas, sistema de coordenadas, números, símbolos, palavras, sombras e cor. Tufte (2001, p.77) defende que um gráfico excelente consiste em ideias complexas, comunicadas com clarividência, precisão e eficiência seguindo os seguintes princípios:

- *Mostrar comparações, contrastes e diferenças;*
- *Mostrar casualidade, mecanismos, estruturas sistemáticas;*
- *Mostrar multi-dados, ou seja mais do que uma ou duas variáveis;*
- *Integrar palavras, números, imagens e diagramas;*
- *Deve integrar título, fontes dos dados, legendas, escalas de medição, apontar para questões relevantes;*
- *Qualidade, integridade e relevância do conteúdo;*

A maior parte da cognição é feita como uma espécie de interação com ferramentas cognitivas (lápiz, papel, cálculos e cada vez mais suportes computacionais e sistemas de informação). Segundo Colin Ware (2004, p.2), os visores de visualização fornecem a maior largura de banda a partir de um computador para um ser humano, ou seja, adquirimos mais informações através da visão do que qualquer outro sentido. Temos destinado 20 bilhões de neurónios para analisar informação visual, estes fornecem um mecanismo de apuramento de padrões que é essencial para a nossa atividade cognitiva, de raciocínio.

*“O principal objetivo do infográfico é otimizar a cognição do leitor – tomando em consideração a capacidade e os limites da memória humana. Ou seja, ele deve ser elaborado para que haja uma redução da carga cognitiva no entendimento da informação”*

Cairo (2011).

*“Issues of perception, cognition and visual psychology need to be taken into account when considering how to present, contextualise and prioritise information, and support its manipulation.”*

Macdonald (2003)

A citação de Cairo e Macdonald, relevou-se essencial para o aprofundamento do seguinte tema:

Reconhecer a importância da percepção visual e como otimizar a carga cognitiva no entendimento da compreensão.



Ware (2004, pp.4-5) tem um processo definido para a criação de visualizações:

- *Colecionar e guardar os dados;*
- *O pré-processamento computacional para transformar dados em algo que seja compreensível;*
- *Transformação dos dados selecionados através de recursos computacionais, que permitam a manipulação por parte dos utilizadores;*
- *Apreensão da informação através do sistema perceptivo e cognitivo da pessoa;*

Stephen Few (2004) afirma que o autor contribuiu para a compreensão dos mecanismos da percepção humana, possibilitando desta forma a otimização da visualização de informação.

*“Os processos perceptivos e cognitivos estão no centro de inúmeras estratégias gráficas desenhadas com objectivos específicos.”*

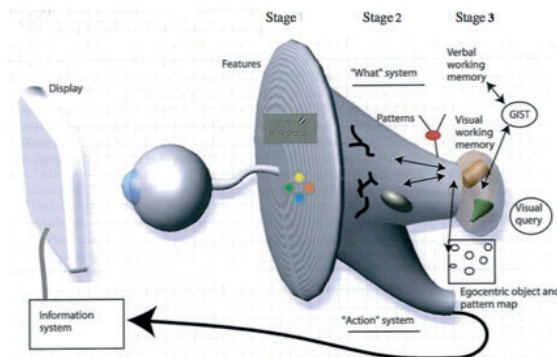
Costa (2014, p.49)

Mas será a percepção humana transcultural? Com base na neurofisiologia Ware defende que sim, argumentando que a

*“[...] interaction of the growing nervous system with everyday reality leads to a more or less standard visual system. This should not surprise us; the everyday world has ubiquitous properties that are common to all environments. All earthly environments consist of objects with well-defined surfaces, surface textures, surface colors, and a variety of shapes. Objects exhibit temporal persistence—they do not randomly appear and vanish, except when there are specific causes. At a more fundamental level, light travels in straight lines and reflects off surfaces in certain ways. The law of gravity continues to operate. Given these ubiquitous properties of the everyday world, the evidence suggests that we all develop essentially the same visual systems, irrespective of cultural milieu.”*

Ware (2004, p.12)

Ao refletir sobre a citação, é possível assumir que o sistema perceptivo humano será sempre muito similar, independentemente das diferenças culturais que possam existir. A principal razão é que todos temos o mesmo sistema visual, logo existe uma maior probabilidade de que a grande maioria das pessoas veja da mesma forma ou aproximadamente. (Ware, 2004, p.12). Colin Ware apresenta um modelo de processamento visual humano dividido em três fases de percepção.





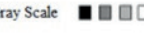


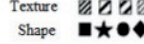

**Fig.25 - Modelo de processamento visual humano.**  
 Fonte: Ware, Colin. *Information Visualization: Perception for Design*, 2004

O primeiro estágio processa informação em paralelo, esta etapa extrai características básicas do ambiente. A segunda fase contempla processos ativos de percepção de padrões focando estruturas e segmentando cores, texturas e padrões de movimento. O terceiro e último estágio, reduz a informação para apenas alguns objetos mantidos na memória a curto prazo por mecanismos ativos de atenção (Ware, 2004, p.20), - processamento sequencial dirigido. Quando se explora o processamento visual, devemos examinar as propriedades da memória humana (memória sensorial, curto prazo e longo prazo). A memória sensorial apenas armazena um pequeno conjunto de características (cor, forma,...) por um curto período de tempo, são também chamadas de *preattentive*. A memória de curto prazo, processa as memórias sensoriais que são consideradas interessantes para o utilizador e armazena entre 5 a 9 itens. A memória a longo prazo, é um esforço consciente, por parte do utilizador, para reter a informação.

## Processamento paralelo

Neste estágio, bilhões de neurónios trabalham, paralelamente, em conjunto para extrair características *preattentive* de uma imagem. Os atributos processados nesta fase são: cor, forma, movimento e localização espacial. Devemos dar especial ênfase a estas, se queremos construir informação que seja rapidamente assimilada. Ware (2004, pp. 20-21) e Mazza (2009, pp. 35-38) detalham-nas da seguinte forma:

- *Forma: orientação, comprimento, largura/espessura, tamanho, curvatura, agrupamento espacial, marcas adicionadas, formato e quantidade;*
- *Cor: matiz e intensidade;*

	Spatial	Objects
Extent	(Position)  Size 	Gray Scale 
Differential	Orientation 	Color  Texture  Shape 

**Fig.26 - Propriedades da retina**  
 Fonte: Card, *Readings in information visualization*, 2009

- *Movimento: direção;*
- *Posição espacial: profundidade, posição em duas dimensões.*

Esta fase utiliza também, um modelo de processamento *bottom-up*, orientado por dados (Ware, 2004, p.21).

### Perceção de padrões

Na segunda fase, processos ativos dividem rapidamente o campo visual em regiões, padrões simples (como contorno contínuos), padrões de movimento, regiões da mesma cor e regiões da mesma textura. Esta fase depende dos dados recolhidos na primeira fase. O processamento torna-se mais lento porque envolve memória a longo prazo, dedica-se a aspetos mais proeminentes e combina o processamento *bottom-up* e *top-down* (Ware, 2004, pp.21-22)

### Processamento Sequencial Dirigido

O nível mais elevado de perceção contém as imagens presentes na memória visual ativa, para as questionarmos e através de uma consulta sequencial obtermos as respostas necessárias. O que está retido na memória, permite a construção de padrões, que respondem a pesquisas visuais.

O processo de visualização pode ser despoletado por um padrão que leva a uma pergunta, conduzida para um processo de pesquisa que termina na resposta.

**Fig.27 - Mapa das estradas de Portugal**

Fonte: [http://www.mapas-por-tugal.com/Mapa\\_Estradas\\_Portugal.html](http://www.mapas-por-tugal.com/Mapa_Estradas_Portugal.html)



Ao usar um mapa de estrada para procurar uma determinada rota, a nossa pesquisa visual vai começar por detetar as características principais, e depois uma procura entre os contornos vermelhos (autoestradas) e os pontos (cidades). A partir daqui criamos uma sequência que identifica o caminho que pretendemos (Few, 2014).

O modelo proposto por Ware torna-se vantajoso na medida em que nos permite compreender, mesmo havendo um grande volume de dados, as informações que o designer considera de maior importância.

## 1.6 A união do Design e da Programação

Um dos objetivos desta investigação é representar grandes quantidades de dados, através da união do design com a programação. Parafrazeando Richard S. Wurman *et al.* (2001, p.1), “*numa era em que todos falam sobre uma sobrecarga de informação, de facto existe uma sobrecarga de não-informação*”, e apesar de já ter introduzido conceitos que tocam em assuntos como a pertinência dos dados e a sua transformação até à compreensão, as técnicas gráficas que permitem otimizar a comunicação da informação e até a redução da carga de cognição na leitura de uma representação visual, não podemos ignorar o facto de que mesmo através de todos estes métodos, quando trabalhamos com uma base de dados extensa, não temos a capacidade de resolver em tempo útil e de forma rigorosa os dados, sem recorrer à programação.

O desafio para os designers, citando MacDonald (2003) é “*the process of revealing useful, easily grasped insights by transforming abstract data into visual and manipulable forms.*”.

### 1.6.1 Design VS. Engenharia Informática

Atualmente deparamo-nos com o acesso fácil e rápido da informação, que é produzida em diversos aparelhos multimédia, a uma velocidade incrível. Este volume de dados faz com que seja extremamente difícil formar uma imagem geral que nos faça compreender de imediato o conteúdo. Analisando bases de dados extensas dinâmicas que contêm alterações de valores através da eliminação, da inserção, entre outros, o simples facto de um dado ser adicionado adultera o resultado de informações mais antigas. Esta condição torna impossível ao ser humano processá-la de forma eficaz e em tempo útil, tornando imprescindível o uso de ferramentas da engenharia informática aliadas a critérios de seleção de um designer. De forma a abordar adequadamente a questão da visualização de dados complexos, vários campos precisam de ser reconciliados como um único processo.

*“By combining the necessary skills into a single, clearly documented field, they are made more accessible to those with some partial set of them— graphic designers can learn the computer science necessary for visualization, or statisticians can communicate their data more effectively by understanding the visual design principles behind data representation.”*

Fry (2004, p.12)

Para gerir a nossa complexa sociedade, não necessitamos de grandes armazéns capazes de guardar informação, muitos dos quais apenas nos sobrecarregam com demasiados dados e encargos com problemas de navegação. Segundo Horn in Jacobson(ed.), gestores e técnicos trabalham no processamento de informação, grande parte das vezes os dados são ineficazmente tratados o que leva a um resultado final não coeso e impreciso. (1999, pp.29-30)

*“Este deslocamento da engenharia e da ciência para campos da comunicação visual, provocou um trajecto inverso, análogo e simultâneo, do design para a engenharia e para a programação. Seja por necessidade (função, programa) ou por prazer (descoberta, conhecimento), a diluição de fronteiras e a complementaridade de saberes facilitará o avanço nesta como noutras áreas do conhecimento.”*

Costa (2014, p.30)

O que necessitamos é de capacidade e conhecimento para traduzir dados complexos em compreensão. Ao combinar as aptidões necessárias para o tratamento e representação de dados, ou seja, unificando o pensamento qualitativo (design) e o pensamento quantitativo (programação) conseguimos otimizar tanto o ato de criação infográfico como o próprio resultado. Ben Fry(2004, p. 12) afirma que esta solução não é nova, mas a isolação de disciplinas tem impedido de ser usado o método como um todo, aponta como uma das razões ser raro alguém ter o conhecimento necessário.

Tal como foi apresentado anteriormente, egípcios, escrivães, entre outros adaptaram-se às necessidades das suas épocas e aprimoraram as suas capacidades, metodologias e técnicas para solucionar os problemas que encontravam, porque não aplicar essa teoria da evolução e adaptabilidade com os designers? Robert Horn (in Jacobson (ed.),1999, pp.29-30) argumenta que os futuros designers de informação, também terão de melhorar as ferramentas e técnicas da sua era para ir de encontro a mudanças mais rápidas e mais complexas. Concluí ainda que, se a profissão se tornar mais unificada e os seus praticantes entenderem que se baseia numa fundação multifacetada tanto de design criativo como de pesquisa e análise rigorosa, vão continuar a haver grandes contribuições para resolver os problemas da comunicação humana, atribuindo, assim, sentido a dados.

*“The computational process becomes a way to extend the power of the designer to address far larger and more difficult problems than previously possible.”*

Fry (2004, p.116)

### 1.6.2 *Computation Information Design*

Podemos assumir que a transformação de dados complexos engloba diferentes disciplinas, Ben Fry(2004) divide-as da seguinte forma:

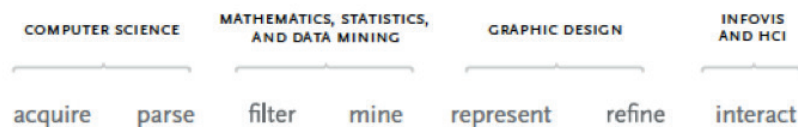


Fig.28 - "*Computational Information Design*"

Fonte: Fry, Ben. "*Computational Information Design*", 2004

Aponta como solução a união destes campos individuais, criando o processo "*Computational Information Design*"(p.12), através da sua dissertação examina individualmente o design, a informação e a computação, concluindo que partilham uma metodologia usada para a exploração, análise e representação de dados complexos. O processo de compreensão, começa para o autor com o objetivo de responder a uma questão e as etapas da pergunta para a resposta são as seguintes:

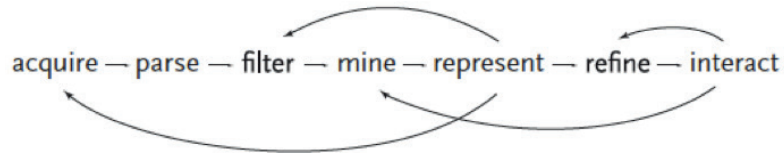
- 1) *Acquire* – Obtenção de dados;
- 2) *Parse* – Estruturar e organizar dados;
- 3) *Filter* – Remover ruído da informação;
- 4) *Mine* – Aplicar métodos de estatística como forma de descobrir padrões;
- 5) *Represent* – Representação gráfica;
- 6) *Refine* – Melhorias na representação, torná-la mais clara e envolvente;
- 7) *Interact* – Adicionar métodos de manipulação de dados;

O problema com as abordagens individuais, é que a separação dos campos leva a resolução de uma situação isolada. Clarificando, por vezes o formato inicial dos dados direciona como é estruturada e organizada a informação. No entanto, após aplicar métodos estatísticos que nos fazem descobrir padrões, chegamos a conclusão, que o encontrado, é apenas a representação do padrão encontrado e não a resposta à pergunta inicial.

Ben Fry optou por otimizar o modelo, permitindo assim interação na forma de explorar e transformar os dados. Esta ideia permite ao utilizador encontrar a sua maneira de controlar ou explorar a informação. A adição de camadas ou de níveis de informação, que através deste modelo pode ser conseguido, projeta os dados com diferentes pontos de vista.

**Fig.29 - Interatividade no modelo de Computational Information Design**

Fonte: Fry, Ben. "Computational Information Design", 2004



*“The intent of Computational Information Design is not to make a inter-disciplinary field, but rather that single individuals should be able to address the spectrum of issues presented—the goal is to understand data, so one needs to be familiar with the issues in handling data from start to finish.”*

Fry (2004, p.87)

### 1.6.3 Programar, o que é?

Considero que programar passa pela criação de um algoritmo, ou um conjunto de algoritmos, que são utilizados para simplificar um problema ou uma operação. Esse algoritmo é um conjunto de instruções que a máquina tem que cumprir. Estes podem ser escritos através de diferentes linguagens de programação como C++, JavaScript, Php, Processing, entre outros.

*“We start with the pixel like the traditional designer would start with pen and paper. We will build a basic language of line and shape and value. We begin to get a feel for how our calculations effect the visuals we are creating. We start to understand the relationships between the numbers and the images. We begin to have a conversation with these numbers, instead of using them as slaves to recreate images from the physical world. We even begin to learn from them. Because we appreciate elegance. Put simply, programming beauty is like mechanical beauty: the fewer parts, the more elegant the machine. It is about the balance between simplicity and effect.”*

dbn.media.mit.edu, acessado em 2007-04-12, cit. por Amado, Pedro, Introdução à programação gráfica (pp.32-22)



**Fig.30 - “Envolving Assemblages”**  
P. Machado; F. Graça, 2009.

Fonte: evolving-assemblages.dei.uc.pt. Acesso a 07/2016.

Ferramenta de arte evolutiva interativa que relaciona o design computacional e a arte. Em entrevista para as notícias UC, Machado salienta que o objetivo passa por “oferecer novos mecanismos de expressão que possam complementar a criatividade humana, resultando numa expansão cognitiva”.

Da arte conceptual ao código, estão implementadas diferentes manifestações gráficas visuais que foram concretizadas através da programação. A evolução da máquina tornou as linguagens de programação mais fáceis e acessíveis, exponenciando a curiosidade pela aprendizagem deste tema. Esta ferramenta permite explorar diferentes criações artísticas através de um processo racional, o programador escreve as regras e o computador executa-as.

### 1.6.4 Processing

*“Processing (available at [www.processing.org](http://www.processing.org)) is a revolutionary open source programming language and environment designed to bridge the gap between programming and art, allowing non-programmers to learn programming fundamentals as easily as possible, and empowering anyone to produce beautiful creatins using math patterns.”*

Greenberg (2007)

De forma a desmistificar a programação para designers, Ben Fry em conjunto com Casey Reas e, mais recentemente com o apoio de uma sociedade cibernética de programadores voluntários, desenvolveu uma ferramenta de programação o *Processing*. *Processing* é um software orientado visualmente e foi concebido como uma forma de introduzir conceitos de programação em designers e conceitos de design em programadores. Inspirado na criação do seu mestre John Maeda, “*Design by Numbers*”, que era simples na sua distribuição, usabilidade e sintaxe, apoiado no feedback que esta ferramenta tinha recebido, Fry estruturou o Processing, e assim começou a nova geração de “*Design By Numbers*”.

O Processing evoluiu e adquiriu uma linguagem mais robusta, o JAVA, mas manteve a simplicidade da interface. Ben Fry(2014, p.123) diz que para os designers, de forma a tornar o processamento mais apelativo, desde o início a ideia é fazer as coisas acontecerem, e usar isso para suscitar a curiosidade em aprender como fazer mais, não sobrecarregando assim a técnica. Para os programadores, grande parte não desenvolve software gráfico, induzindo a criação de algo visual, pela primeira vez, através de uma ferramenta de fácil aprendizagem.

*“Learning to program and to engage the computer more directly with code opens the possibility to create not only tools, but systems, environments and new modes of expression.”*

Barendse, McWilliams e Reas (2010)

A citação induz à ideia de que quanto melhor e mais ferramentas dominamos, mais podemos fazer desde o lápis à programação. Apresento de seguida três casos de estudo, que fazem uso da programação e do design. O primeiro, é o cartaz “*Density*”, que correlaciona a infografia estática e tratamento de dados através da programação. O segundo exemplo “*Poetry on the Road*”, transforma dados quantitativos em representações gráficas, realizadas através da programação. O último, “*An ecosystem of corporate politicians*” é

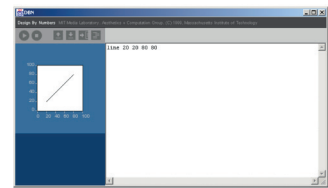


Fig.31 - Interface da aplicação *Design By Numbers*

Fonte: Fry, Ben. “*Computational Information Design*”, 2004

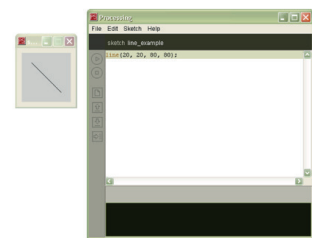


Fig.32 - Interface da aplicação *Processing*

Fonte: Fry, Ben. “*Computational Information Design*”, 2004



uma visualização interativa, em que através da programação cria interação e dinamismo e por intermédio do design desenha objetos capazes de reproduzir quantitativamente os dados brutos.

### Density

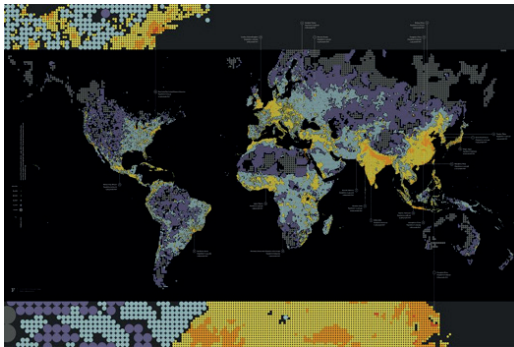


Fig.33 - *Density* - Fathom Design  
Fonte: <http://3rdfloor.fathom.info/products/density>

O mapa “*Density*”, projetado pela equipa *Fathom*, representa a densidade populacional, utilizando círculos de vários tamanhos e cores. Pode-se destacar uma inspiração em Jacques Bertin no grafismo utilizado para diferenciar as várias dimensões dos dados. Trata-se de uma infografia estática criada através do recurso à programação para a recolha e análise dos dados e do pensamento qualitativo do design para a representação visual.

### Poetry on the Road

“*Poetry on the Road*”, é um festival internacional de literatura em Brema, Alemanha. Apesar do tema mudar de ano para ano, a ideia para as visualizações gráficas é sempre a mesma: Todos os gráficos devem ser gerados por um programa de computador que transforma textos em imagens.

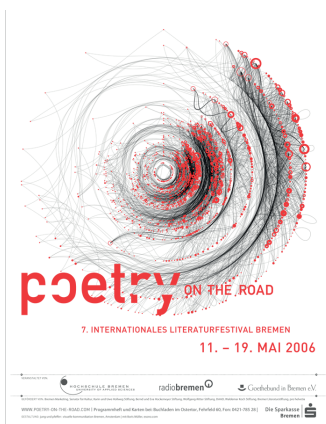
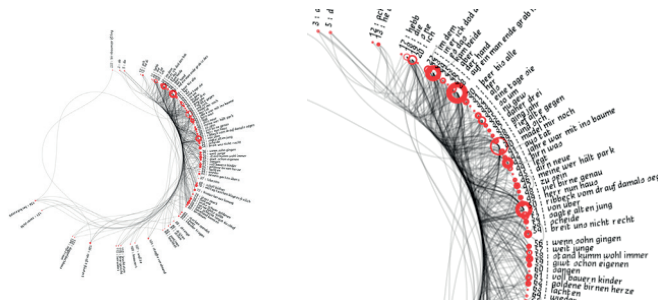


Fig.34 - Cartaz “*Poetry on the Road*” 2006

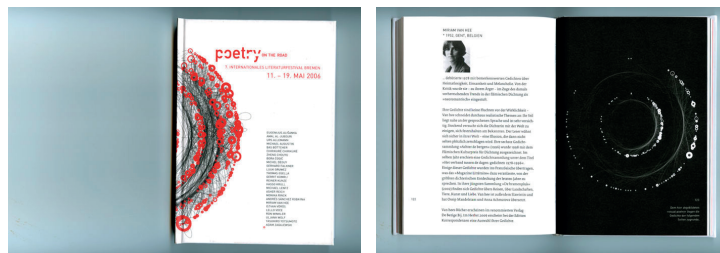
Fig.35, 36 - Atribuição de imagens a texto



O que faz, com que, cada imagem seja uma representação direta de um texto específico. A representação final é utilizada em *posters*, na capa do livro do festival e respetivas divisões dos autores e em brochuras. Ao utilizar este método para representar cada autor, cria-se uma imagem única e abstrata.

Fig.37 - Livro “*Poetry on the Road*”

Fig.38 - Separador Autor



Fonte (fig.34-38): Schaffors, Andrea; Müller, Boris; Pfeffer Forian. <http://www.esono.com/boris/projects/poetry06/>. Acesso a 10/2016.

## *An ecosystem of corporate politicians*

“*An ecosystem of corporate politicians*”, foi desenhado por Pedro Miguel Cruz, Cátia Costa, Penousal Machado e João Bicker em 2014. Trata-se de uma visualização interativa e dinâmica, que enfatiza as relações entre os membros do governo e das empresas portuguesas durante o período de 1975 a 2013. O objetivo desta infografia é gerar consciência destas relações para o público português. Metaforicamente transforma os dados num ecossistema, que apresenta fatos através vínculo entre os organismos representados.

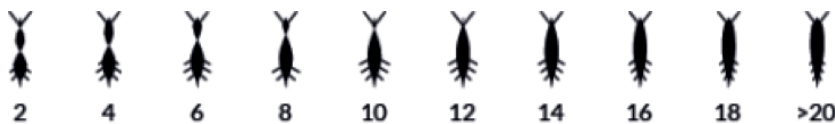


Fig.39 - A anatomia de um político.



Fig.40 - O Ecossistema no seu estado inicial

Fig.41 - Visualização de uma única companhia, com os políticos e as empresas que partilham dos mesmos políticos

Fonte (fig.39-41): Cruz, Pedro Miguel; Costa, Cátia; Machado, Penousal; Bicker, João. *An ecosystem of corporate politicians* - <http://pmcruz.com/eco/>. Acesso em 10/2016.

## 1.7 Síntese

Atualmente somos confrontados com o poder da informação, citando Vilém Flusser(2010, 99) “*a humanidade será dominada por grupos que têm o controlo da informação*”, parafraseando Rui Costa (2014, p.28) como na conquista de um novo território, empresas e governos consomem enormes quantidades de recursos quer na gestão de informação, quer no esforço de a obterem. Investimentos tão avultados requerem rapidez e, acrescento, eficácia por parte do designer. Existe uma necessidade imediata de analisar o que é informação, ou seja, o que pode ser elevado para o patamar máximo da compreensão. Nesta etapa, recorreremos a Shedroff para guiar o nosso pensamento qualitativo. O sistema cognitivo prioriza a informação e “*devido à sua capacidade de processar enormes quantidades de dados, o sistema visual humano presta-se como uma ferramenta excepcional para ajudar na compreensão de assuntos complexos*”(Fry, 2004). Recorrendo ao modelo de percepção

do sistema visual humano (Ware, 2004), podemos compreender e analisar que informação se deve representar em cada um dos níveis (3), diminuindo, assim, o esforço de cognição feito pelo utilizador. Tanto Bertin como Tufte, fornecem-nos as técnicas necessárias para graficamente otimizarmos a compreensão e a comunicação dos dados. A necessidade de entrar em áreas contíguas ao design não é um assunto novo, mas compreendendo os processos interativos relativos à visualidade, adquirimos novos métodos que vão de encontro às necessidades do nosso tempo. Não podemos ignorar que a tecnologia nos deu novas formas de ver, compreender e representar. Tomando como exemplo os nossos antepassados, não devíamos também evoluir e adaptarmo-nos às necessidades do nosso tempo? Defendo que é útil apreender noções de programação para processar o exponencial volume de dados e, para lidar, com novas ferramentas de representação – representação dinâmica e interativa. O pensamento quantitativo concede formas de interação que permitem a geração de novos níveis de informação e experiência. A coexistência destes pensamentos, respetivamente, qualitativo e quantitativo, é uma vantagem no que refere à transformação dos dados até à compreensão, desde a experiência à sua própria representação visual.



Capítulo II

## **EXERCÍCIO PROJETUAL**



## **2.1 Pin IT Portugal**

### **2.1.1 Introdução**

A experiência, a observação e o questionamento são parte do desenvolvimento infográfico, a apreensão destes converge na aquisição de compreensão. A contínua experimentação cultiva o pensamento crítico e leva-nos a consolidar as diferentes etapas operativas, a autocrítica, os métodos de representação e ferramentas visuais de forma a inovar através do desenho. O desenvolvimento do seguinte projeto, focou-se na aplicação de diferentes perspetivas utilizando a mesma base de dados e da transformação dos mesmos através da programação.

## 2.1.2 Desafio

No primeiro ano do mestrado em Design (2014), a cadeira de Representação e Conhecimento lecionada pelo professor Rui Costa lançou um desafio que consistia na criação de uma infografia. Esta proposta contou com o apoio do doutor Donato Ricci e de Matteo Azzi, que nos foram enfrentando com ideias e questões que exploravam o nosso sentido de representação, criatividade, conhecimento e comunicação.

### 2.1.2.1 Grupo de Trabalho

O desafio pedia para escolhermos um tema, relacionado com Portugal, que fosse o alicerce para a recolha de informações, que posteriormente, seria listada numa base de dados. Após selecionar o tema, fomos colocados em grupos de trabalho. O exercício projetual ganhou uma maior dimensão e força, através das diferentes perspetivas e formas de abordagem de cada elemento. Esta oportunidade revelou-se crucial para avaliar a melhor forma de explorar as várias fases do projeto. O grupo foi constituído pelos seguintes elementos:

- Carina Mouro;
- Cláudio Gradim;
- Isabel Costa;
- Ana Margarida Filipe;

### 2.1.3 Formulação da Hipótese

A categoria escolhida foi “Produtos Portugueses”, a abstratividade relacionada com o tema permitiu uma exploração geral da matéria.

#### 2.1.3.1 Base de Dados

Definimos o Pinterest como o nosso motor de pesquisa e o critério foi a frase “Produtos Portugueses” com a variante de ser explorada em 8 idiomas diferentes (Português, Inglês, Alemão, Francês, Italiano, Dinamarquês, Finlandês, Holandês e Russo). No total, houve um registo de 800 visualizações de produtos portugueses. Em contrapartida, até chegar à amostra final tivemos que extrair a “*não-informação*” da informação. A quantidade de ruído recolhida foi aproximadamente quase metade de toda a amostra recolhida. Quantitativamente o número total de visualizações foi de 575.



Os dados que recolhemos foram os seguintes:

- Quantidade total de visualizações por idioma;
- Nome do produto;
- Imagem;
- Categoria;
- Fábrica;
- Ano de origem;
- Localização de origem;
- Região de origem;

Estes dados foram registados numa folha, da plataforma, Excel.

### Interpretação

Após a avaliação da amostra de dados, debruçamo-nos com propostas gráficas de foro analítico que melhor representavam os dados recolhidos. O facto de termos despendido demasiado tempo a resolver a amostra, implicou uma redução crucial no tempo para o desenvolvimento gráfico da infografia. Aproveitando os meus conhecimentos relativos à programação, e visto que, tínhamos decidido por uma abordagem não metafórica, propus que a representação pudesse ser feita através de uma linguagem de programação, neste caso o *Processing*. A ideia foi aceite unanimemente pelo grupo de trabalho.

### 2.1.4 Protótipo

O conceito gráfico tinha como objetivo principal a representação quantitativa dos produtos portugueses visualizados no mundo. Para o produto estabelecemos uma estrutura em forma de estrela em que cada raio correspondia a um idioma e a seu comprimento à quantidade de visualizações.



Fig.42 - Estrutura base do produto  
Fonte: Autor

#### 2.1.4.1 *Processing*

Produtos: 44;  
Idiomas: 8;  
Categorias: 5;  
Visualizações: 575;  
Cor: 5;

Estes foram os atributos chave que conferi ao programa de *Processing*. O programa representou os 44 produtos com as respetivas dimensões em cada raio e a cada categoria foi atribuída uma cor. O tempo que despendi para escrever o programa foi de

aproximadamente 30 minutos e o tempo que o programa demorou a criar e guardar as representações gráficas não ultrapassou os 30 segundos, concluindo, no total foram empregues 30 minutos e 30 segundos. Apesar da hipótese de o erro humano ser atribuído na fase de introdução dos atributos, estes foram revisados e aceites antes do programa correr. Conscientes de que o rigor é uma característica fundamental da infografia, esta solução cumpria esse objetivo na perfeição e permitiu ao grupo voltar a ter o tempo suficiente para encontrar as melhores estruturas gráficas capazes de transmitir informação.

#### 2.1.4.2 Tomada de decisão

Além da representação gráfica do produto, era necessário decidir que categorias eram apresentadas e como. Relativamente à localização de origem e região de origem de cada produto, optámos por escolher representar a região por ter um carácter de percepção mais imediato. O ano de origem do produto foi identificado como um critério de pesquisa e as informações sobre a fábrica/marca apenas eram reveladas nos produtos mais visualizados. No decorrer da representação gráfica vimos uma oportunidade em acrescentar informação adicional à navegação temporal.

#### Categorias representadas por cor

A cor quando eficazmente usada, ajuda a esclarecer uma representação gráfica. Através da cor, atribuímos um significado e provocamos a distinção entre elementos ou grupos, e para o leitor torna-se mais fácil e imediato relacionar e comparar. Bertin, em *Sémiologie graphique*, explica que não devemos utilizar mais de 5 ou 6 cores para não confundir o utilizador, através deste princípio definimos apenas cinco categorias, respetivamente: Joalharia; Comida e bebida; Outros; Roupa e Produtos de beleza. A paleta de cores escolhida recorreu a mais um fundamento de Bertin, em que apenas só existe uma interpretação correta quando as cores forem fortemente distinguíveis.

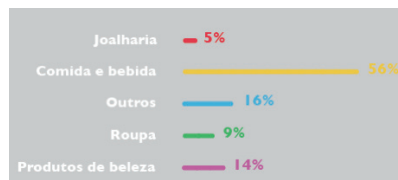


Fig.43 - Categorias dos produtos  
Fonte: Autor

Representadas visualmente através de um gráfico percentual de barras e identificadas por cor.

#### Região do produto representada no eixo vertical

O eixo vertical representa as regiões portuguesas e a ordem foi definida através da geografia de Portugal. A escolha das regiões a serem apresentadas recorreu a uma pesquisa que nos levou



Fig.44 - O eixo vertical representa as regiões de origem do produto.

Fonte: Autor

a NUTS (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), resumidamente são um sistema hierárquico de divisão do território em regiões. Existem três níveis de NUTS, a mais apropriada à nossa representação foi a NUTS II.

NUTS II:

- Norte;
- Centro;
- Lisboa;
- Alentejo;
- Algarve;
- Açores;
- Madeira;

### Data representada no eixo horizontal que incorpora acontecimentos relevantes da história de Portugal

A navegação temporal vai desde a origem do primeiro produto até à atualidade. Uma das opções tomadas foi suprimir a navegação temporal de épocas que não tem produtos associados, desta forma maximizamos o espaço com informação. A decisão de acrescentar datas relevantes à timeline, deve-se à oportunidade de produzir conhecimento. Após o ano de 1755 (terramoto de Lisboa) percebemos, através do gráfico, que foram criadas várias empresas, e na sua maioria, no Norte, com esta informação existe a possibilidade do utilizador pesquisar e relacionar estes factos.

Fig.45 - Navegação temporal, inclusão de marcos da história de Portugal.

Fonte: Autor



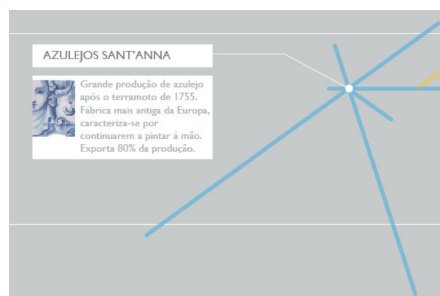
### Produto

A representação visual do produto foi desenhada através de um código de programação, feito em Processing. Cada eixo representa um idioma e a cor a respetiva categoria. Os produtos com mais visualizações tem descrições associadas da fábrica ou marca, assim atribuímos diferentes níveis de informação.

Fig.46 - Representação visual do produto.

Fonte: Autor

Cada raio corresponde a um idioma e o seu comprimento é a quantidade de visualizações do produto no respetivo idioma.



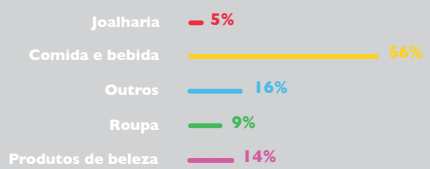
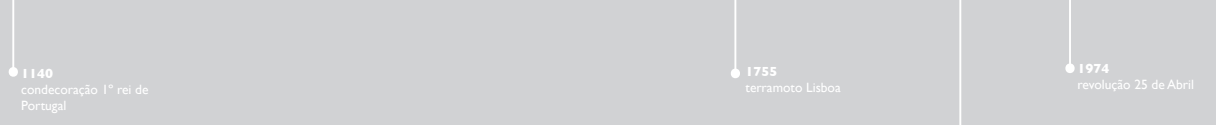
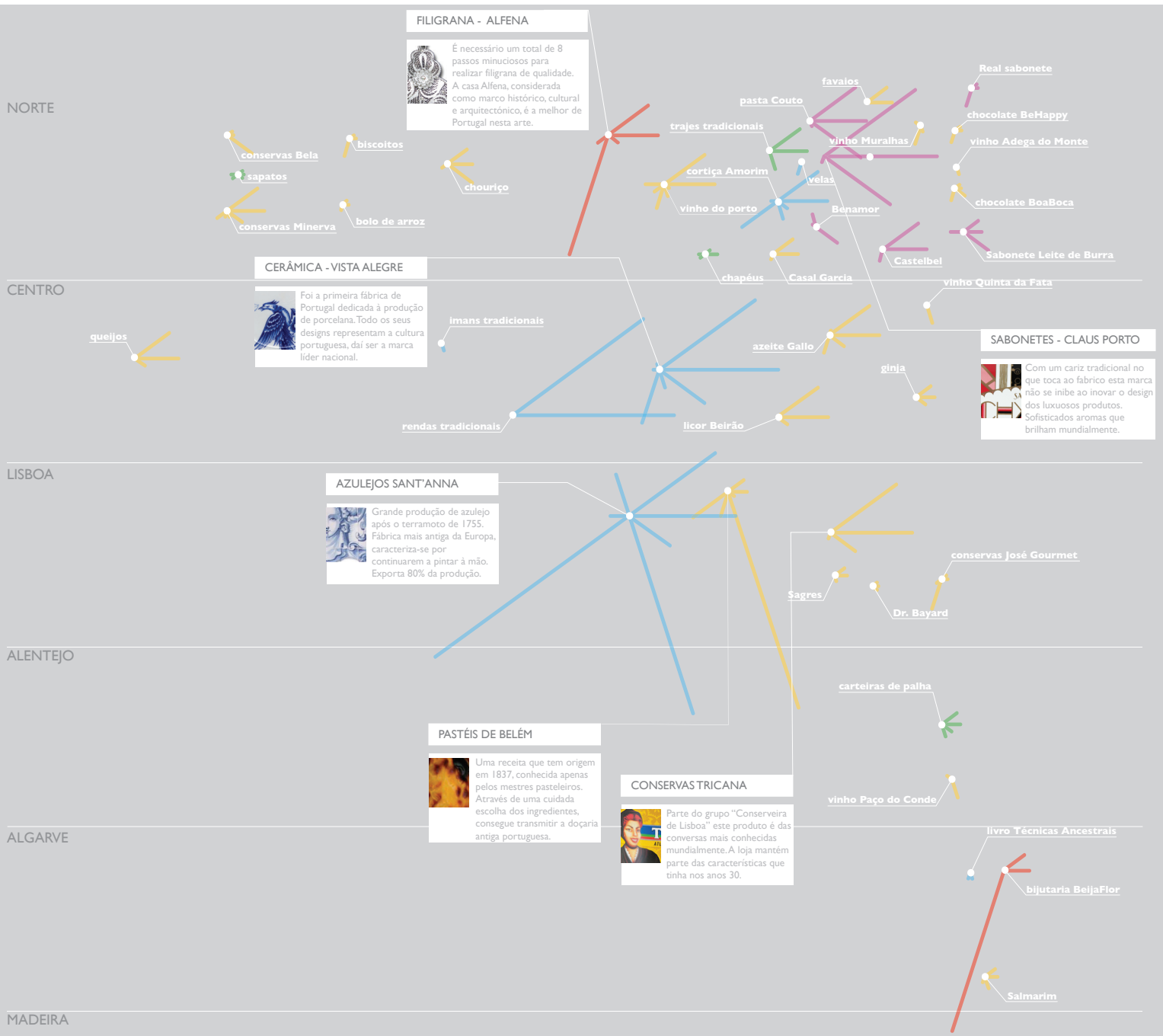


Fig.47 - Cartaz "Pin it Portugal - percepção dos produtos portugueses no mundo".  
Fonte: Autor

### 2.1.4.3 Cartaz

Em relação ao pensamento qualitativo podemos assumir que a substituição de uma tabela excel por uma comunicação infográfica permitiu mostrar comparações, padrões, contrastes e diferenças. A integração de várias variáveis permitiu revelar diferentes perspetivas sobre o mesmo conjunto de dados, tanto podemos avaliar que o Norte contém o maior número de produtos como perceber que a categoria "comida e bebida" é a maior quantitativamente. Esta característica revela que a infografia representa graficamente multi-dados. A integração de palavras, números e imagens ajudou a complementar o contexto da informação, não sabemos apenas que os azulejos Sant'anna são o produto mais visualizado em dois idiomas (Italiano e Alemão), mas através da descrição e da imagem, pressupomos, que parte deste sucesso de visualização deve-se à característica de serem pintados à mão e de exportarem 80% da produção. A decisão de manter clara a fonte dos dados (Pinterest) cria uma honestidade da integridade e qualidade dos dados a ser analisada pelo utilizador. Legendas, escalas de medição, ajudam a apontar para questões relevantes, ao explorar o regionalismo dos produtos, apercebemo-nos que não existe um único que pertença aos Açores e apenas um que pertence à Madeira. Pode revelar problemas na comunicação de produtos regionais na Internet, por parte das ilhas. Ao termos optado por adicionar marcos históricos, o utilizador pode relacionar os dados apresentados com essas mesmas datas, ou seja, a partir do ano da primeira iluminação elétrica nacional, existe uma explosão de produtos que foram criados.

Todas estas características consolidam a qualidade, integridade e relevância do conteúdo. Para analisar esta infografia recorri aos princípios de Tufte(2001), explorados anteriormente, sobre o que torna um gráfico excelente.

Abordando o pensamento quantitativo, a possibilidade de resolver questões recorrendo à programação revelou-se eficaz, rápida e rigorosa. A linguagem de programação utilizada foi o *Processing*, a sua simples interface e a possibilidade de manipulação gráfica faz dela uma das ferramentas mais promissoras para designers. Sem o apoio da programação não teria sido possível ter representado as quantidades de forma tão minuciosa e a suscetibilidade ao erro teria sido maior.

A combinação entre o design e a programação resultou numa transformação qualitativa eficaz e quantitativamente rápida, versátil e precisa. A união das duas competências tornou o desenvolvimento mais fluído e o resultado mais compreensível.

## 2.1.5 Segundo Desafio

A segunda fase do projeto desafiava a uma representação gráfica e individual da mesma base de dados. Tendo a primeira se enquadrado em um panorama mais analítico da infografia, para esta segunda parte optei por criar uma infografia com recurso à metáfora.

### 2.1.5.1 Metáfora

A metáfora usada foi a do navio cargueiro contextualizando os produtos. A generalização de categorias relativas aos dados recolhidos obrigou à escolha de uma metáfora que representasse essa mesma intangibilidade. A solução encontrada centrou-se em representar o navio cargueiro porque transporta qualquer tipo de produto, em grandes quantidades, e tem uma alusão à dinâmica de transporte e exportação. Para representar mais claramente a exportação digital, que o pinterest representa, utilizei o próprio layout da aplicação.

### 2.1.5.2 Critérios

Antes de definir a metáfora a ser usada, houve a necessidade de rever os dados anteriormente recolhidos. Verifiquei que existiam idiomas que tinham uma amostra muito pouco significativa – Dinamarquês, Finlandês, Holandês e Russo. A falta de pertinência, tanto, pela qualidade como pela quantidade de informação resultou na eliminação desses idiomas da base de dados.

## 2.1.6 Protótipo

### 2.1.6.1 Tomada de decisão

Após uma nova imersão nos dados que, agora, requerem uma interpretação metafórica, surgiu a necessidade, óbvia, de rever as considerações gráficas anteriormente escolhidas.

#### **Produto**

Os produtos adquirem a forma de contentores, são os métodos de empacotamento mais utilizados por este transporte marítimo.

#### **Processing**

A área do contentor é o número de visualizações e a área de cor a percentagem de vezes que este aparece no mesmo idioma. O contorno, rebordo do contentor (5 diferentes) corresponde à

categoria em que a mercadoria se enquadra.

## Área do contentor

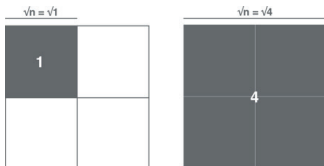


Fig.48 - Esboço para a determinação da área do contentor.

Fonte: Autor

Fórmula para a área do contentor:  
 $ntv = n$ . total de visualizações  
 $aC =$  área do contentor

$$aC = \sqrt{ntv} \times \sqrt{ntv};$$

Fórmula usada para a determinação do comprimento do sub-contentor:

$ntv = n$ . total de visualizações  
 $nvi = n$ . de visualizações por idioma

1ª fórmula com objetivo de descobrir o comprimento estatístico:  
 $cmp\_e =$  comprimento estatístico

$$cmp\_e = (nvi \times 100) / ntv$$

2ª fórmula com o objetivo de descobrir o comprimento real:  
 $cmp =$  comprimento individual do idioma

$$cmp = (cmp\_e \times \sqrt{ntv}) / 100$$

Cada contentor tem um máximo de 5 repartições, ou seja, a existência de 5 idiomas permitia que existissem 5 diferentes áreas dentro do contentor “produto”. Foram aplicadas através de um código escrito em *Processing*, 3 fórmulas que criaram o objeto gráfico. Não é o objetivo das fórmulas serem os algoritmos mais eficazes ou corretos do ponto de vista matemático, mas representam um dos caminhos para a representação que, enquanto autora, escolhi. Se na primeira infografia as operações matemáticas mostraram ser relativamente simples, o mesmo não se aplica à segunda. Apesar de não ser impossível tratar 44 produtos sem recorrer à programação, representar graficamente valores como 22,89 aumenta consideravelmente a propensão ao erro. Outro fator a ter em consideração é o tempo, ambas as formas teriam de chegar a uma resolução matemática, no entanto escrever os algoritmos em forma de código teve uma duração máxima de 30 minutos e o programa desenhou os 44 contentores em questões de segundos. Ao recorrer apenas às capacidades de um designer implicaria muito mais tempo e, novamente, uma considerável facilidade de cair no erro, tanto matemático como gráfico.

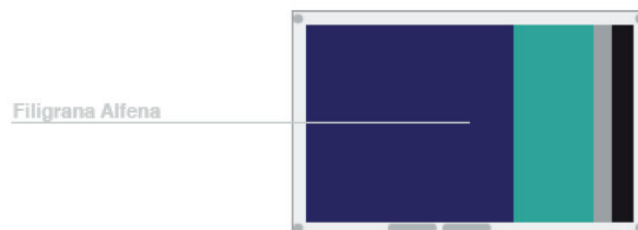


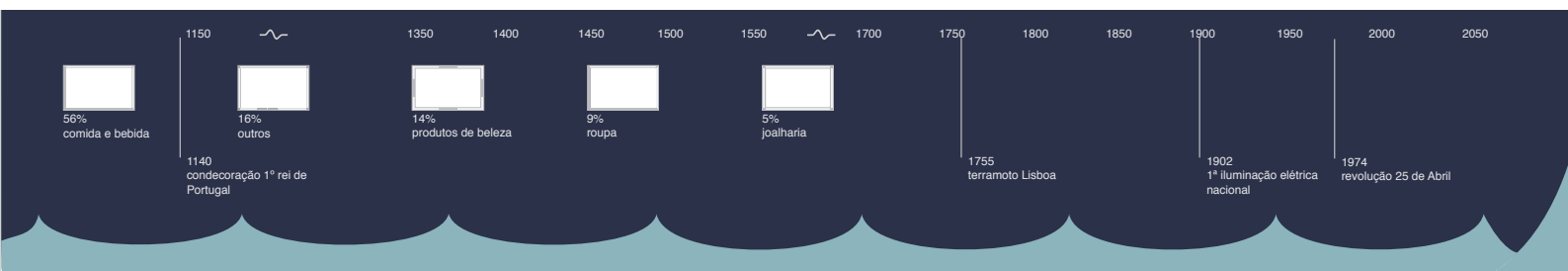
Fig.49 - Representação gráfica do produto realizada em processing

Fonte: Autor

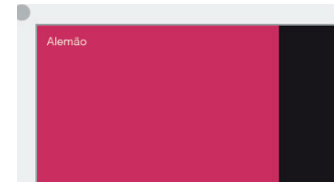
A legenda começa sempre no meio do produto para reforçar a posição da data de origem. O rebordo do contentor corresponde à categoria do produto. Esta encontra-se legendada no cargueiro como metáfora das comportas de visualização, no entanto este atributo não se encontra representado da maneira mais clara e eficaz.

Fig.50 - Representação gráfica temporal

Fonte: Autor



Cada cor corresponde a um idioma, este está identificado no canto esquerdo superior de alguns contentores. Os princípios de Tufte(2001) foram levados em consideração quando alterei a cromaticidade dos idiomas. O posicionamento dos produtos permite uma percepção imediata dos picos de origem dos produtos portugueses.



**Fig.51 - Legenda do idioma**  
Fonte: Autor

**Fig.52 - Centralização de produtos**  
Fonte: Autor

A parte inferior do cartaz engloba informações sobre o número total de visualizações e o número total de visualizações por idioma.



**Fig.53 - Número total de visualizações e representação gráfica percentual**  
Fonte: Autor

### 2.1.6.2 Cartaz

**Fig.54 - Cartaz PIN IT PORTUGAL**  
Fonte: Autor

O projecto fez parte da lista dos 4 nomeados para a categoria “Inovação pelo Desenho”, na gala de Design “And the Winner Is ‘16”.

<https://vimeo.com/191588082>

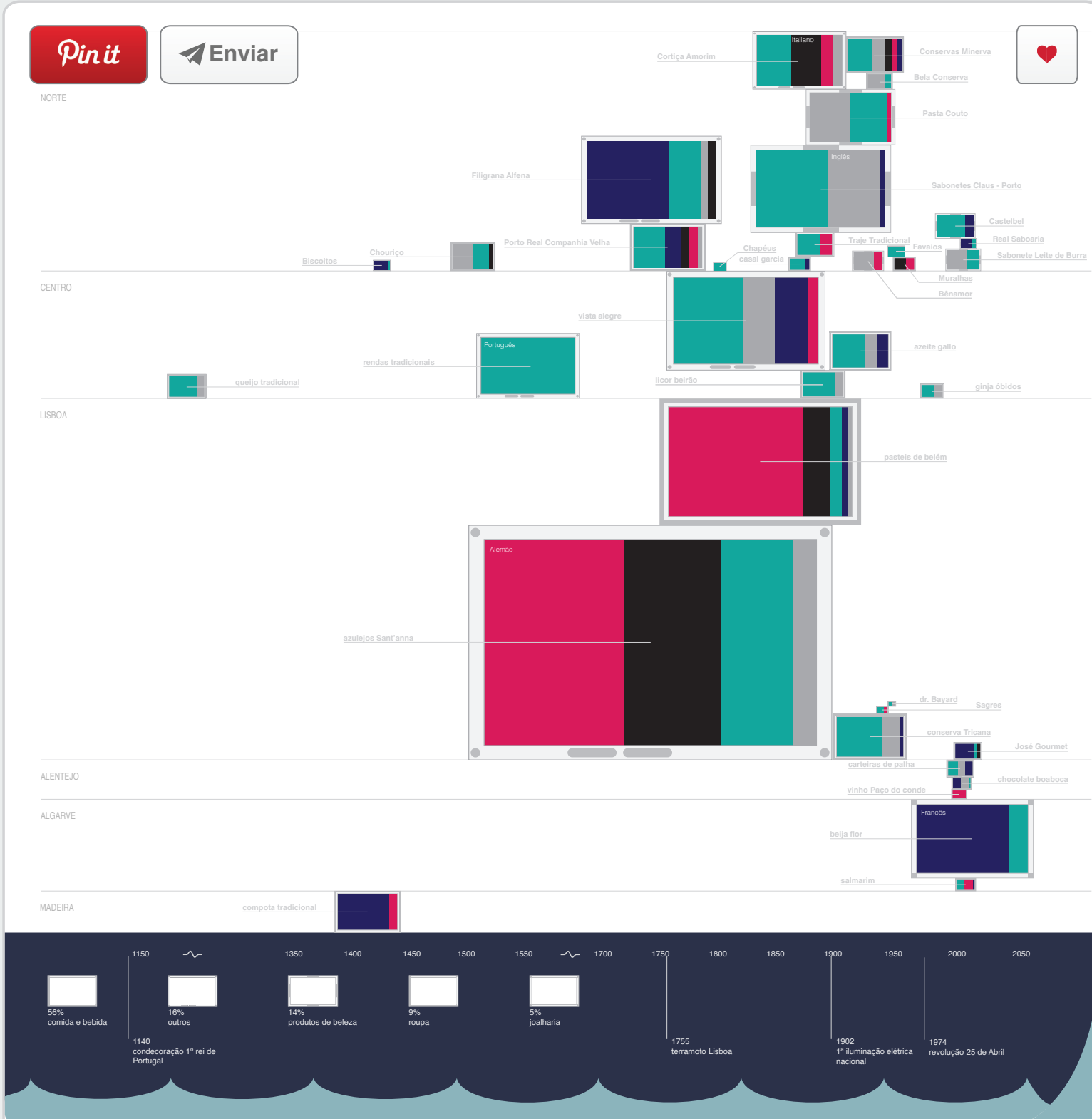


# PIN IT PORTUGAL

PROJETADO POR  
Carina Moura

**PT**  
Na infografia é possível ver os produtos que mais aparecem no pinterest quando pesquisamos "Produtos Portugueses" em 5 línguas: Português, Inglês, Francês, Alemão e Italiano. É apresentada a metáfora do navio cargueiro em relação aos produtos e o layout do pinterest na exportação digital. A área do contendor é o número de visualizações, a área de cor a percentagem de vezes que aparece nesse idioma, o contorno (5 diferentes) a categoria em que se enquadra. A timeline refere a região do produto e a data de origem, a marca da data é o meio de cada contendor, reforçado pelo fim da linha de legenda. O espaço da foto de perfil do Pinterest é a percentagem dos idiomas em relação às visualizações. Temos assim a capacidade de avaliarmos diferentes conhecimentos de uma vez só.

**ENG**  
The infographic tells that we can see the products that appear on pinterest when searching for "Portuguese products" in 5 languages: Portuguese, English, French, German and Italian. The metaphor of shipping container is in the products and the layout of pinterest on digital exportation. The area of the container is the visualizations number, the color area is the percentage of times it appears in that language, the outline (5 different) is the category that fits. The timeline refers to the product area and the date of origin, the date mark it is container's middle, reinforced by the end of caption line. Pinterest's profile photo space is the percentage of the idiom related with the number of visualizations. With this, we have the ability to evaluate different knowledge at once.



575



## Produtos Portugueses

Área correspondente ao número de visualizações através do Pinterest de produtos portugueses, pesquisados em 5 idiomas.

### 2.1.7 Níveis de Informação

Um dos objetivos chave da minha proposta era representar diferentes níveis de informação que promovam a redução da carga de cognição humana necessária para a leitura da infografia. A análise foi feita recorrendo ao modelo de processamento visual humano de informação, desenhado por Colin Ware(2004). Este tópico foi abordado previamente no capítulo anterior. O modelo divide-se em três estágios:

- **Processamento paralelo:**

Nesta fase são extraídas as características gráficas básicas. Relativamente ao “Pin It Portugal” existe a perceção de diferentes cores, da forma retangular e de uma concentração de informação no lado direito do cartaz.

- **Perceção de padrões:**

A segunda fase identifica a relação entre os conjuntos de cor e respetivo significado, perceciona padrões como por exemplo a data que tem o maior número de produtos associados e/ou a região que tem o menor número.

- **Processamento Sequencial Dirigido:**

Este é o nível mais elevado de perceção, nesta fase apenas focamos a nossa atenção no que nos suscitou interesse. Passamos a questionar-nos sobre particularidades e através de uma consulta sequencial à nossa memória, respondemos. Será que o terramoto de Lisboa influenciou a criação de novos produtos? Este é um exemplo de uma questão que surge nesta fase do processamento de perceção visual humano.

Concluindo, ao atribuir diferentes dimensões e atributos aos elementos do cartaz criam-se níveis de informação. Este método faz com que o próprio leitor decida a profundidade de informação que quer extrair. Ao atingir o último nível do modelo de perceção, podemos especular que o leitor começa a transformar conhecimento em sabedoria. Para Shedroff in Wurman et al. (ed.) torna-se útil entender que características são analisadas primariamente de forma a facilitar a comunicação de dados que devem ser apreendidos de forma rápida e efetiva. (2001)

### 2.1.8 Síntese

O desenvolvimento destes dois cartazes recorreu à experimentação gráfica, a observação e análise de dados e ao questionamento estrutural e conceptual das decisões tomadas. A manipulação algorítmica de dados quantitativos em representações gráficas garantiu o rigor e exatidão da informação apresentada. O olhar crítico do design interpretou a amostra e o contexto através da sua competência gráfica, podemos refletir sobre o papel de mediação que o design adquire entre o pensamento qualitativo e quantitativo. A utilização de novas ferramentas (neste caso, a programação) permite a criação de novas imagens, novos métodos que partilham o objetivo comum de alcançar o conhecimento. O cruzamento de competências que correlacionam, quando usadas em conjunto e com a consciência do benefício individual de cada uma, otimiza o ato de criação infográfico. Durante o processo de desenvolvimento projetual, recorri diversas vezes à metodologia de Ben Fry(2004, p.12), o dinamismo aplicado em fases como “*represent*” tornou-se claramente útil quando surgiram novas hipóteses de representações gráficas que conduziam a novas pesquisas.



## 2.2 UAtec

### Otimização da propriedade intelectual

#### 2.2.1 Introdução

Desde sempre que o homem procurou formas de registrar informação, a datar os frescos nas cavernas até às primeiras disquetes criadas. A quantidade de dados que atualmente navegam no mundo cibernético é de um volume impossível de absorver. A internet tornou-se tão abrangente e sofisticada que com a explosão de informação foram, também, criados novos meios de armazenamento. Em 1963 nasceu a cassete, criada pela empresa *Philips*, provinha com uma capacidade de 1,2 *megabytes*, 30 anos depois apareceu o *CD-R* com 700 MB de armazenamento. No ano 2000, surgiram os cartões SD, ampliadores de memória, capazes de reter uma grande quantidade de dados em um pequeno espaço, atualmente podemos usar a *CloudStore*, que não tem limites de armazenamento e sendo uma tecnologia não física que interliga a informação através da Internet, podemos aceder a qualquer hora e em qualquer lugar. Parafraseando Nathan Shedroff in Wurman *et al.*, atualmente a nossa sociedade comete o erro de misturar dados com informação. (2001, p.15) Esta mudança na qualidade e quantidade de dados, criou uma necessidade de identificar informação e eliminar o ruído da mesma para produzir *insight*.

*“Insight is information that is not only new to us but transforming of our thoughts, not just helpful or in forming about the subject matter, but applicable to our concerns, our lives, and other subject matter.”*

Wurman *et al.*(2001, p.23)

*Insight* é a forma mais alta de compreensão, numa era em que não existe tempo para extrair as curiosidades e notícias com que nos identificamos no dia-a-dia, é urgente que haja uma forma personalizada e interativa para acedermos a esses dados. Por forma a explorar os temas anteriormente descritos propus a realização de uma aplicação que através do design reinvente a apresentação, comunicação e que faça uso da programação para analisar, filtrar e organizar os dados.

Surgiu a oportunidade de cooperar com a UAtec, otimizando quantitativamente e qualitativamente através da programação e do design a comunicação da propriedade intelectual.

## 2.2.2 A UAtec

### 2.2.2.1 O que é a UAtec?

Interpretando a definição proposta pela Ua, a UAtec (Unidade de Transferência de Tecnologia da Universidade de Aveiro) foi constituída em 2006, com o objetivo de se tornar um mediador exemplar entre a Universidade de Aveiro e o mundo empresarial nacional e internacional. O propósito passa pela criação, divulgação e transferência de conhecimento/tecnologias através da proteção e gestão de direitos, valorização e exposição comercial, fortalecimento da relação universidade/empresa e a promoção do empreendedorismo académico na criação de empresas. (Universidade de Aveiro [UA], 2016)

### 2.2.2.2 Reuniões

No início do projeto foram realizadas duas reuniões para definir o objeto e objetivo de trabalho.

#### 1ª Reunião

14 de Novembro de 2015

Participantes: Rui Costa e Diana Bernard

**Diana Bernard**  
Gestora de projetos da UAtec.

A primeira reunião contou uma breve descrição do que representa institucionalmente a UAtec e, também, com a apresentação das minhas capacidades enquanto designer e programadora. O propósito da reunião era prever como se podia interligar as minhas competências com os interesses da UAtec. Após a UAtec demonstrar interesse em colaborar foi marcada uma segunda reunião com o coordenador da unidade José Rainho para a definição de objetivos mais concretos.

#### 2ª Reunião

17 de Novembro de 2015

Participantes: Rui Costa, José Rainho e Diana Bernard

**José Paulo Rainho**  
Coordenador da Unidade de  
Transferência de Tecnologia

Após uma primeira reunião onde foi possível perceber as valências desta instituição, explorou-se as várias vertentes onde a UAtec precisava de melhorar o processo de comunicação de dados. O coordenador José Rainho, propôs três projetos que interligavam o

design e a programação.

### **1º Comunicar a UAtec**

Representação visual de dados relativos à propriedade intelectual da UAtec, como por exemplo gráficos com dados evolutivos dos projetos da instituição, acesso rápido por outros a esses gráficos, entre outros. Indicadores a ter em atenção;

- Importância de certos dados serem apresentados;
- Consistência visual/coerência;
- Partilha de informação;
- Acesso aos dados;

### **2º Comunicação de inovação/ideia de negocio/cooperação**

Plataforma web com formulário que tem como função a recolha de novos projetos que ambicionam trabalhar com a UAtec.

### **3º Processos**

Plataforma *web* que apresenta visualmente o estado de cada processo da UAtec. Categorias:

- Verificação do estado;
- Intervenientes;
- Data de registo;
- Data de concessão, entre outros;

Após análise em conjunto com o meu orientador Rui Costa, definimos que a proposta mais indicada foi a “*Comunicar a UAtec*”, visto ser a mais motivacional de através do design e da programação realizar um projeto com capacidade de interligar agentes internos e externos. Torna-se claro, que a produção de um artefacto digital e dinâmico que impulse a partilha de conhecimento é fundamental na promoção e valorização da unidade de transferência de tecnologia da Universidade de Aveiro.

#### **2.2.2.3 Metodologia e Objetivo**

*“We have to give ourselves permission to seek out and accept only that information which applies to our interests with a heavy focus on interest connections.”*

Wurman *et al.*(2001, p.xxviii)

*“The main problem in designing a visual representation lies in creating visual mapping that, on the one hand, faithfully reproduces the information codified in the data and, on the other, facilitates the user in the predetermined goal.”*

Mazza (2009, p.24)

Riccardo Mazza no seu livro *“Introduction to Information Visualization”* (2009, p.25) descreve um processo de cinco passos que devemos ter em consideração na representação visual de informação.

- 1) *Definir o problema;*
- 2) *Definir que dados devem ser apresentados;*
- 3) *Definir as dimensões necessárias para representar os dados;*
- 4) *Definir a estrutura dos dados;*
- 5) *Definir a interação necessária para a visualização;*

Esta metodologia é explorada no início da projeção da representação visual, no decorrer do processo foram adotados novos métodos, como o de Ben Fry que complementa o de Riccardo Mazza. Um dos objetivos deste capítulo é a criação de uma ferramenta de visualização de informação que possa ser adaptada a qualquer tipo de dados. A propriedade intelectual da UAtec tornou-se o meio para um propósito maior.

#### **2.2.2.4 Comunicação atual da UAtec**

*“The purpose of visualization is insight, not pictures.”*

Card, Mackinlay e Shneiderman (1999)

A estratégia delineada para o desenvolvimento da aplicação infográfica começa com uma análise de conceitos explorados, agentes envolvidos e da atual comunicação da instituição.

#### **Propriedade Intelectual**

O *website* da Universidade de Aveiro, identifica que a propriedade intelectual da UAtec foca-se na valorização comercial dos produtos e/ou serviços criados, efetuando o registo, a gestão e a manutenção de direitos das seguintes categorias:

- Invenções: patentes e modelos de utilidade;
- Sinais distintivos do comércio: marcas, logótipos, indicação geográfica, denominação de origem e recompensas;
- Design: desenhos ou modelos;
- Obras: direitos de autor;

#### **Público Alvo**

A UAtec é um mediador entre o campus e o mundo empresarial. Entreliga alunos, docentes, investigadores e investidores, como tal a comunicação deve abranger as características deste público.



## Definição da problemática

A U.A., como a própria menciona através do respetivo website, pretende aproximar e instigar o interesse de agentes externos à instituição. Até ao ano 2016 foram registados 579 projetos na Unidade de Transferência de Conhecimento, expondo a clara meta de os valorizar comercialmente e de promover a comunicação interna e externamente. A apresentação desta informação deve ser clara e precisa, de forma a promover o empreendedorismo académico através da criação de empresas e tecnologias.

## Análise gráfica e contextual

A reflexão sobre a missão da instituição, o público-alvo e a problemática em que se insere, tornou determinante a análise gráfica e contextual da atual comunicação da UAtec, de forma a posteriormente definir o que deve otimizado.

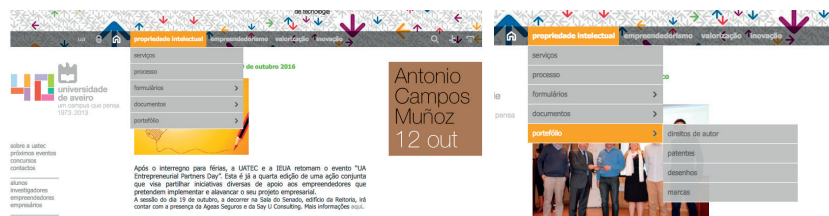
**Fig.55 - Página inicial da UAtec**  
Fonte: <http://www.ua.pt/UAtec/>

Apesar de ser a página da UAtec, relativamente à mesma só existe informações sobre a própria no menu horizontal, situado no topo da página, e na lateral esquerda. Navegação do menu: Propriedade Intelectual; Empreendedorismo; Valorização; Inovação. A lateral esquerda, apresenta: Sobre a UAtec; Próximos eventos; Concursos; Contactos;



Denota-se um cuidado com a promoção das suas tecnologias, processos e competências, existe um esforço em dar a conhecer as suas capacidades enquanto instituição englobando vários agentes como alunos, investigadores, empreendedores e empresários.

**Fig.56-57 - Navegação desde a propriedade intelectual ao portefólio**  
Fonte (fig.56-57): <http://www.ua.pt/UAtec/>



Ao acedermos ao menu horizontal do website, são apresentadas 5 categorias na hiperligação *propriedade intelectual* e, no portefólio, temos acesso às categorias da mesma: “direitos de autor”, “patentes”, “desenhos” e “marcas”.

The screenshot displays the UAtec website interface with a navigation menu at the top containing: propriedade intelectual, empreendedorismo, valorização, and inovação. The main content is divided into four sections:

- Direitos de Autor:** Os direitos de autor protegem as criações intelectuais do domínio literário, científico e artístico – ou obras –, quaisquer que seja o género, a forma de expressão, o mérito, o modo de comunicação ou o objectivo. Deste âmbito estão excluídos, por si e enquanto tais, ideias, processos, sistemas, métodos operacionais, conceitos, princípios e descobertas. A Universidade de Aveiro efetuou, até à data, **65** registos de direitos de autor, os quais foram alvo de deferimento pelo IGAC. Última atualização a 26-03-2015.
- Patentes:** Uma patente consiste em um direito exclusivo que se obtém sobre uma invenção, isto é, sobre uma nova solução para um problema técnico específico. Este título jurídico confere ao titular o direito exclusivo de explorar a invenção – durante um determinado período de tempo e em um determinado território, de acordo com a respetiva legislação –, permitindo impedir terceiros de usar, produzir, fabricar, vender e/ou explorar a invenção, sem o consentimento do titular. Até ao momento, a Universidade de Aveiro depositou **188** pedidos de patentes nacionais e internacionais. Última atualização a 16-02-2015.
- Desenhos:** Um desenho ou modelo protege, seja parcial ou totalmente, as características relacionadas com a aparência de um produto – como linhas, contornos, cores, forma e textura –, ou com os materiais desse produto e da sua ornamentação. A Universidade de Aveiro efetuou, até ao momento, **23** pedidos de desenhos ou modelos, que se encontram concedidos e vigentes. Última atualização a 26-03-2015.
- Marcas:** Uma marca é um sinal que identifica e distingue produtos ou serviços dos demais. A capacidade distintiva constitui um critério obrigatório para a concessão de uma marca, a qual tem a duração de 10 anos, renovável por iguais períodos. Existem diversos tipos de marcas, entre elas:
  - marcas nominativas: compostas apenas por elementos verbais;
  - marcas figurativas: compostas apenas por elementos figurativos;
  - marcas mistas: compostas por elementos verbais e figurativos;
  - marcas sonoras: compostas por sons;
  - marcas tridimensionais: compostas pela forma do produto ou da respetiva embalagem;
  - marcas compostas por slogans: constituídas por frases publicitárias.
 Até ao momento, a Universidade de Aveiro tem vigentes **307** marcas e logótipos.

Ao acedermos a *Direitos de autor*, é apresentada uma breve descrição do tema em questão e a quantidade total de registos do mesmo. Para as restantes categorias da propriedade intelectual o modelo repete-se, descrição do conceito e quantidade total de processos. Analisando a hierarquização da informação, visualizamos em primeiro lugar as seguintes categorias:

- Serviços: Serviços a prestar;
- Processo: Processo de aceitação e regularização do projeto;
- Formulários: Formulários de submissão para integrar na instituição;
- Documentos: Guias de processos;
- Portefólio: Direitos de autor; Patentes; Desenhos; Marcas.

Após reflexão sobre o conteúdo apresentado pela instituição, denoto que a pertinência da informação não é adequada, seria expectável uma resposta mais detalhada para cada uma das categorias. Não é possível, além da descrição de cada um dos temas e o número total de registos concluídos, obter qualquer dado quantitativo ou qualitativo. O que dificulta uma comunicação eficaz entre a UAtec, docentes, alunos e futuros investidores. Graficamente não existem dados mensuráveis representados, apenas texto. A navegação que é necessária para chegarmos à

**Fig. 58-61 - Página individual sobre as categorias da propriedade intelectual**

Fonte (fig.58-61):

<http://www.ua.pt/UAtec/>

Acessado em 06/2016

informação sobre o portefólio não é a mais intuitiva e clara. É necessário percorrer vários níveis de informação, não consecutivos, desde o acesso à página da UAtec até à informação unitária da *propriedade intelectual*.

Fig.62 - Página “Sobre a UAtec”  
Fonte: <http://www.ua.pt/UAtec/>



No que diz respeito à navegação realizada no extremo lateral esquerdo, temos acesso, após selecionar “sobre a UAtec” as seguintes hiperligações:

- Apresentação;
- *Pivots* UAtec;
- Factos & Números;
- Equipa;
- Projectos UAtec;
- Comunicação social;

No link “*apresentação*” está descrita a história da UAtec, os seus objetivos e missão. Está reforçada a ideia de que a universidade é uma instituição inovadora e pioneira relativamente ao empreendedorismo e à transferência de conhecimento que posteriormente se converte em valor económico.

Ambiente e Ordenamento  
Ana Paula Gomes  
e-mail: [pgomes@ua.pt](mailto:pgomes@ua.pt)  
ext: 22618  
telef: +351 234 370 349



Biologia  
Artur Alves  
e-mail: [artur.alves@ua.pt](mailto:artur.alves@ua.pt)  
ext: 22733  
telef: +351 234 370 766



A página “*Pivots UAtec*” contém contactos dos representantes dos departamentos da Universidade de Aveiro, Escolas Politécnicas, Laboratórios Associados, Plataformas Tecnológicas e Unidades de Interface, constatando que existem vários pontos de contacto e cooperação entre os mesmos.

Fig.63 - Exemplo da estrutura de apresentação da “equipa”  
Fonte: <http://www.ua.pt/UAtec/>

A hiperligação “*Factos & Números*” contém uma descrição da missão da UAtec, bem como, gráficos quantitativos sobre os projetos de investigação. Identifica-se como um apoio na transferência de tecnologia para a Universidade de Aveiro e um importante vínculo para o envolvimento da instituição com projetos de investigação em consórcio. Sendo o objetivo testemunhar o seu contributo tecnológico e a transferência de conhecimento, as representações visuais não respondem às diferentes necessidades de informação, tornando-se pouco pertinentes.

Fig.64 - "Factos & números"  
 Fonte: [http://www.ua.pt/UAtec/factos\\_numeros](http://www.ua.pt/UAtec/factos_numeros)



- sobre a uatec
- próximos eventos
- concursos
- contactos

---

- alunos
- investigadores
- empresendedores
- empresários

---

- portefólio de tecnologias
- plataformas tecnológicas
- competências & serviços

---

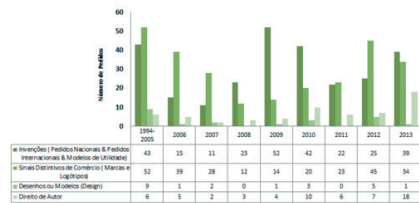
- faq's
- links úteis

**factos & números**

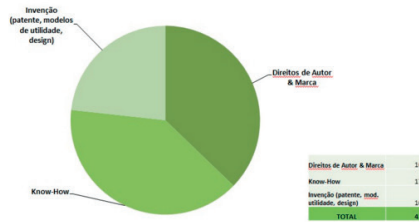
Desde 2006 que a UATEC presta apoio à UA, no que diz respeito às atividades de transferência de tecnologia, funcionando como facilitador nas relações UA-Empresas-Sociedade e como catalisador da atividade económica. Neste contexto, a sua atividade contribuiu para a boa posição da UA no ranking nacional em termos de patentes registadas, para a criação de várias spin-offs, para a formação de mais empreendedores, bem como para o envolvimento da UA em numerosos projetos de investigação em consórcio e prestação de serviços.



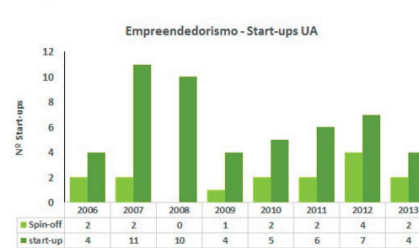
Registo de Direitos de Propriedade Intelectual 1994-2013



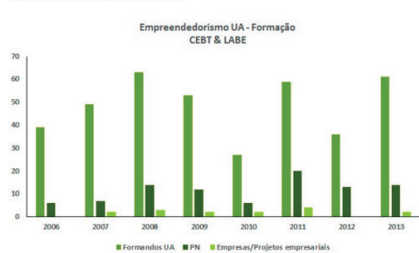
Tecnologias Licenciadas por modalidade de proteção 2006-2013



Start-ups UA 2006-2013



Formação Empreendedorismo 2006-2013



Última atualização a 05-02-2015

Na página “*Factos & Números*” somos confrontados com alguns dados numéricos, no entanto, estes não transmitem conhecimento pela forma como estão desenhados e pela informação disponibilizada. É assumida uma representação visual estática que não permite qualquer interação com os dados expostos e, enquanto utilizadora, tenho questões sobre os mesmos:

- Que áreas registaram mais marcas?
- Quais foram as condições para a criação de empresas?
- Os novos empresários são alunos ou antigos alunos da Universidade de Aveiro?

Uma infinidade de questões que não são atendidas pela informação disponibilizada. No segundo gráfico denota-se uma incoerência entre o título “*registo de direitos de propriedade intelectual*” e o conteúdo da informação (número de pedidos de propriedade intelectual), alguns pedidos não são concluídos ou são recusados logo, registo e pedido não são sinónimos. Existe falta de rigor na apresentação dos dados, um dos gráficos contém erros ortográficos e outro, linhas vermelhas em algumas palavras.

No geral, a falta de descrição dos assuntos expostos torna difícil a compreensão dos mesmos, bem como a sua comunicação. Dados que são representados no mesmo gráfico, devem pertencer à mesma categoria de forma a manter o rigor e a coesão visual. As cores que no primeiro gráfico são representativas de um tópico, no seguinte, as mesmas, representam outra categoria. A dimensão dos gráficos é diferente entre eles, “*Tecnologias Licenciadas por modalidade de proteção 2006-2013*” tem maior destaque devido ao espaço ocupado e não à pertinência de conteúdo.

A página “*Equipa*” contém os contactos dos membros da organização da UAtec. A página “*Projetos UAtec*” apresenta alguns dos projetos parceiros da UAtec, comprovando a boa prática de cooperação entre diferentes produtores de conhecimento e tecnologia. Concluindo a navegação, a página “*Comunicação Social*” divulga os derivados assuntos: Eventos realizados, Suplemento economia em parceria com o jornal Diário de Aveiro, Galeria de imagens e Galeria de vídeos.

### **Síntese**

Desde já podemos apontar que a UAtec detém um portefólio intelectual complexo e completo, no entanto a sua comunicação carece de um sistema claro e rigoroso. Não expor o portefólio de forma adequada retira valor e reconhecimento, descredibilizando a competência da unidade de tecnologia da Universidade de Aveiro. Os utilizadores não estão aptos para a interação com dados brutos

estes são matéria para a produção de informação e conhecimento, que pode ser consolidado com a aliança entre o pensamento qualitativo, um olhar crítico do design, e o pensamento quantitativo, que recorre a programação como auxílio no tratamento e representação imediata e eficaz de dados.

### 2.2.3 Casos de Estudo e Precedentes

Posteriormente à análise da comunicação atual da UAtec, foi feito um levantamento de projetos que detêm características essenciais para uma ferramenta de visualização de dados. Alguns dos critérios usados para a seleção dos projetos foram: ter uma extensa base de dados, serem infografias dinâmicas e interativas, coerência visual e informação capaz de produzir conhecimento. Os projetos selecionados foram:

- *Visualizing Territorial Open Data;*
- *What the World Eats por Fathom;*
- *Design de uma ferramenta de visualização de informação: representação dos portfólios tecnológicos da UAtec;*

**D E N -  
S I T Y  
G N +**

#### 2.2.3.1 *Visualizing Territorial Open Data* Projetado por *Density Design* em 2012

<http://www.densitydesign.org/>

*Density Design* é composto por uma equipa de designers de informação pertencentes ao *Politecnico di Milano*. Focam-se em fenómenos sociais, organizacionais e urbanos complexos, produzem métodos e ferramentas de visualização eficazes para explorar a natureza de questões complexas. O objetivo passa por potencializar a visualização de informação e fornecer artefactos visuais inovadores que formem raciocínios.

A infografia em questão, é uma colaboração entre o *DensityDesign* e o *CSI Piemonte* (agrupamento de várias administrações públicas que se concentra no desenvolvimento de projetos de comunicação de informação e tecnologia, para o setor público). Esta instituição trabalha com dados abertos, o que possibilitou a coparticipação da equipa *Density Design*, este explorou a informação de forma a criar duas abordagens visuais diferentes: a primeira representa visualmente 50 anos de história das fazendas e vinhedos em *Piemonte* e, a mais densa onde foram produzidas 3 interfaces interativas, explora dados sobre o nível de conectividade da administração pública, dos serviços *online* da escola e da conectividade da Internet em toda a região de *Piemonte*.

Fig.65 - Logótipo "Density Design"  
Fonte: [www.densitydesign.org/](http://www.densitydesign.org/).  
Density Design, 2012. Acessado em 05/2016.



Fig.66 - Esboço gráfico da aplicação  
Fonte: <http://www.densitydesign.org/research/visualizing-territorial-open-data/>

## Fazendas e vinhedos em Piemonte: 50 anos de história

Os últimos 5 censos de agricultura foram a base para, o estudo *Density Design*, construir uma narrativa simples que permite a qualquer cidadão compreender e avaliar as mudanças ocorridas em Piemonte entre 1961 até aos dias de hoje. Abordam questões como:

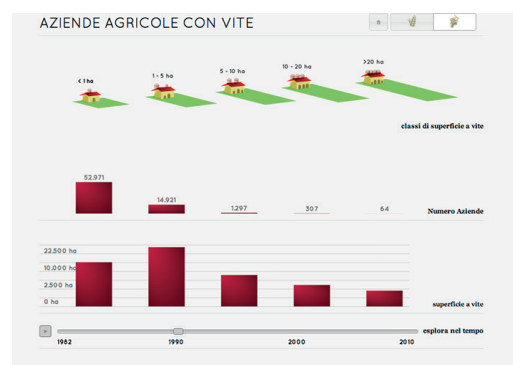
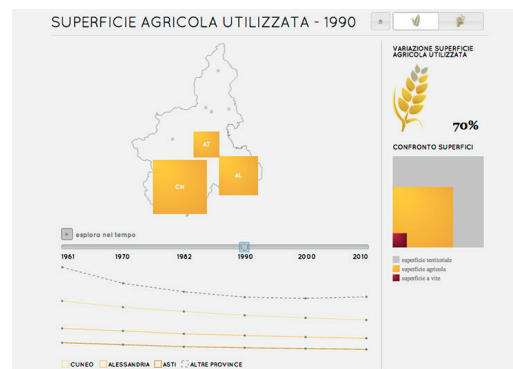
- A quantidade de superfície territorial que é dedicada à produção agrícola e a sua situação atual;
- Quanta dessa superfície está dedicada à vinha e a sua evolução;
- Que tipo de produção as fazendas de Piemonte fazem e a sua evolução;

Em colaboração com o CSI conseguiram recolher dados mais consistentes, formando até 3 bases de dados. Criaram 2 interfaces interativas que funcionam através de operações similares para manter a coerência e facilitar a navegação para os utilizadores.



Fig. 67 - Página inicial da aplicação  
Fig. 68 - Página sobre a superfície agrícola utilizada  
Fig. 69 - Página sobre a superfície agrícola com vida

Fonte (fig.67-69):  
<http://www.densitydesign.org/research/visualizing-territorial-open-data/>



Graficamente o mapa (fig.67) é a exibição principal, com a possibilidade de fazer *zoom*, a navegação temporal tem o propósito de exibir padrões e permite manipular diretamente o ano. Ambos têm gráficos adicionais que auxiliam na comparação e na percepção evolutiva. Hierarquicamente explora-se primeiro a região, de seguida a província, municípios até atingir os elementos singulares.

## Serviços online das escolas

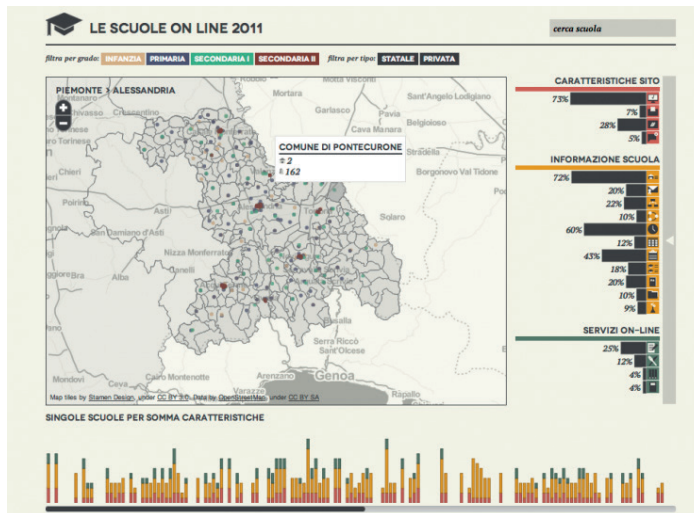


Fig.70 - Ecrã referente aos serviços online das escolas  
Fonte: <http://www.densitydesign.org/research/visualizing-territorial-open-data/>

Esta aplicação mostra toda a gama de informações e serviços que cada escola da região inclui no seu *website*. Relativamente ao seu funcionamento podem ser filtradas por tipologia (institutos privados e públicos) ou por nível de ensino (primário, secundário, universitário,...). As escolas públicas estão representadas através de um círculo e referenciadas na parte inferior do ecrã com a soma do número de instalações. O ecrã na lateral direita representa os serviços ativos para cada nível (Região, Província, Cidade, Escola) bem como dados estatísticos.

## Conectividade da Administração Pública

A área de interação sobre a conectividade da administração pública em regiões, províncias e cidades, tem um *layout* muito semelhante à aplicação anterior, no entanto representa toda a gama de informações e serviços *online* disponíveis nos *sites* de Piemonte. Os dados podem ser filtrados através do ano e, como acontecia na infografia anterior, a soma dos serviços encontra-se no gráfico inferior do ecrã. O gráfico estatístico de barras situado na lateral direita do ecrã, representa os serviços ativos para cada camada exibida.

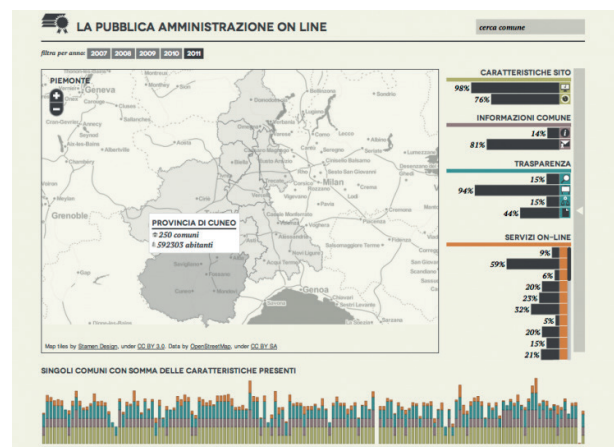


Fig.71 - Ecrã referente à conectividade da administração pública  
Fonte: <http://www.densitydesign.org/research/visualizing-territorial-open-data/>



## Conexão com a Internet em Piemonte

O seguinte ecrã de interação, explora a conectividade da região e fornece informação sobre os setores censitários e a velocidade nominal e real. Como o tema é menos intuitivo que os anteriores, foi criada algumas comparações úteis que melhoram a compreensão do mesmo: A velocidade da internet é representada visualmente pelo tempo de *download* de um *.mp3* com 5 *megas* e de um filme com 700 *megas*.

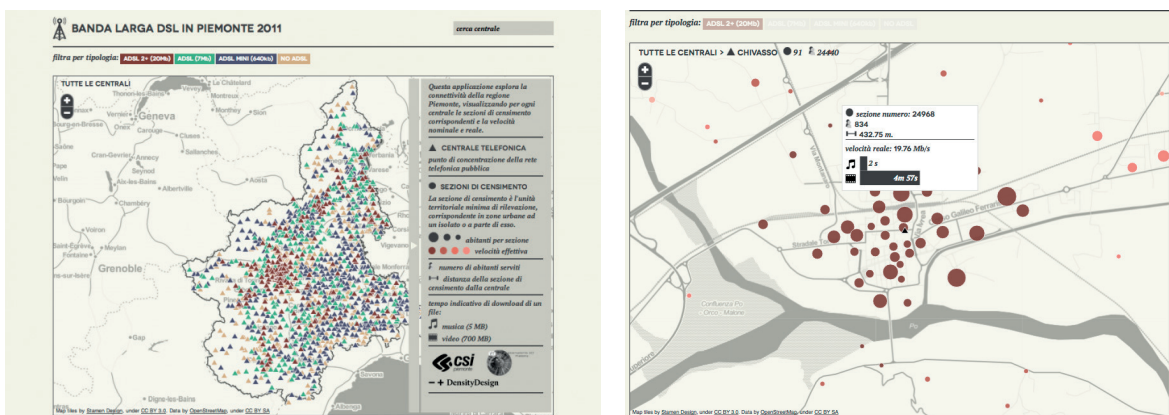


Fig.72 - Ecrã referente aos serviços de conexão à internet em Piemonte

Fonte: <http://www.densitydesign.org/research/visualizing-territorial-open-data/>

Fig.73 - Ecrã Zoom sobre a descrição da conexão à internet.

Fonte: <http://labs.densitydesign.org/CSI>

## Considerações

Ao analisar esta aplicação torna-se claro que manter a coerência visual entre interfaces representa um papel importante, esta opção permite ao utilizador não aprender novas formas de navegação por cada tema que pesquisa. Existe uma região central onde a maioria dos dados estão representados, ocupando grande parte do ecrã. A aplicação de filtros facilita a pesquisa, esta pode-se adequar mais facilmente ao interesse de cada utilizador, o mesmo se aplica aos gráficos adicionais usados que permitem estender o seu conhecimento, caso se interesse. Existe sempre uma referência temporal que pode ser controlada pelo utilizador, fornece uma perspetiva única da evolução de cada tema. Quando o tópico que é tratado não é de fácil compreensão, a equipa do *Density Design* forneceu formas de comparação mais comuns com a nossa atualidade e estilo de vida.

A contextualização e descrição da análise gráfica, torna-se importante na medida em que, ao avaliar o que identifiquei como bem-sucedido ou menos bem, será aplicado ou evitado no momento do desenho da aplicação referente à UAtec.

# F

## 2.2.3.2 What the World Eats

Projetado por **Fathom Design** em 2014

<http://www.fathom.info>

*Fathom Design* é uma equipa especializada em comunicar, criar ferramentas e educar. Investigam dados, conectam padrões e criam uma narrativa que tem como foco a tradução de dados em conhecimento. Através de interfaces intuitivas e ferramentas especializadas reduzem a complexidade da informação. Oferecem estratégia de clientes e recursos para resolver problemas de comunicação e dão aulas em instituições. Um dos integrantes desta equipa é Ben Fry, que em 2011 ganhou o prémio nacional de design de interação. Ilustrou artigos para o *The New York Times*, *New York Magazine* e foi considerado um dos 50 designers mais influentes pela *Fast Company*.

O projeto *What the World Eats* demonstra, através de uma infografia dinâmica e interativa, que o que comemos depende, também, de onde vivemos. O projeto foi criado para a *National Geographic* e compara dietas e padrões de consumo de vários países a partir de 1961. A transformação de dados brutos em conhecimento e raciocínio aplica-se à missão da comunicação da propriedade intelectual da UAtec.

Fig.74 - Logótipo "Fathom Design"  
Fonte: [www.fathom.info](http://www.fathom.info)

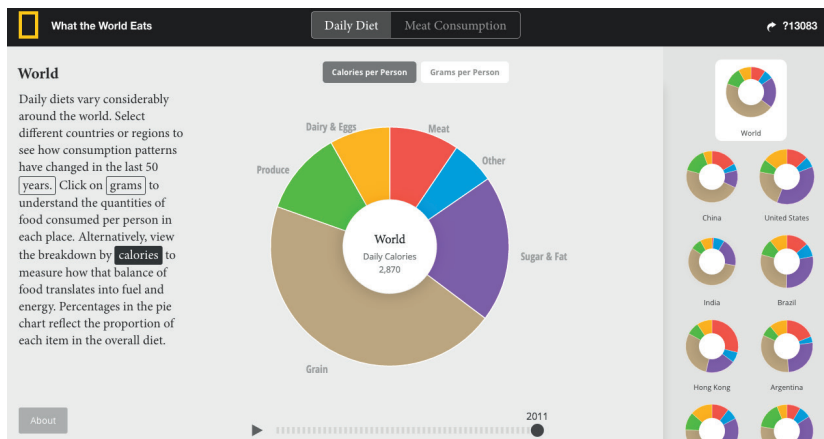


Fig.75 - Ecrã inicial da aplicação  
"What the World Eats" - Calorias por  
pessoa

Fig.76 - "What the World Eats" -  
Gramas por pessoa

Fonte (Fig.75-76): <http://www.nationalgeographic.com/what-the-world-eats/> Fathom Design, 2014. Acessado em 05/2016.

Analisando de forma geral o conteúdo gráfico da infografia, a lateral esquerda contém uma descrição sobre o que acedemos; existe um registo temporal; o gráfico central é circular e o centro deste contém informação; existem diferentes filtros de informação: Dieta diária (Calorias por pessoa/Gramas por pessoa) e consumo de

Nos ecrãs está representado a alteração de calorias para gramas, conduzindo à ideia de que o número de calorias nem sempre é proporcional à quantidade de alimento que ingerimos.

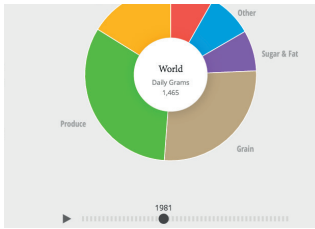


Fig.77 - *Timeline* dinâmica e interativa

Para possibilitar a comparação da evolução, foi utilizada uma *timeline* que concede ao utilizador liberdade total para alterar o ano ou para carregar no *play*, que gera uma animação desde 1961 a 2013.



Fig.78 - Consumo de carne por pessoa em Gramas.

A aplicação tem vários filtros para aprimorar a pesquisa à necessidade de informação de cada utilizador.

carne (calorias por pessoa/gramas por pessoa/total de toneladas); opção de partilha do projeto; gráficos adicionais comparativos na lateral direita da aplicação. O projeto compartilha uma visão pormenorizada dos consumos nacionais de alimentos e de carne por pessoa. O facto de ter englobado o consumo de carne permite ao utilizador adquirir conhecimento sobre os sistemas económicos, agrícolas e políticos do país.

Os dados foram recolhidos pela Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), documentam e apresentam a produção de alimentos, consumo, comércio, emissões e outros indicadores agrícolas.

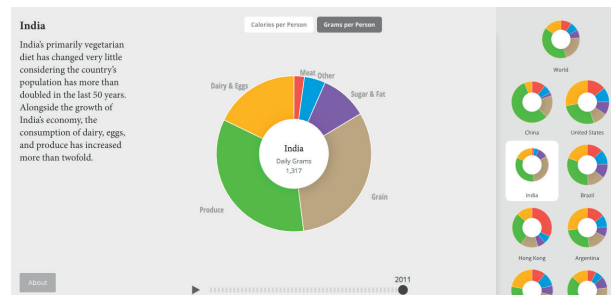
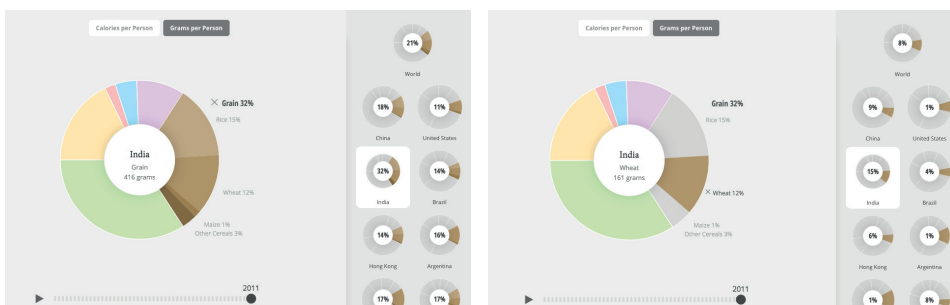


Fig.79 - Seleção do país Índia - método comparativo

Existe a possibilidade de apenas selecionar um país e ver em pormenor as características alimentares do mesmo, tendo sempre disponível a comparação com os restantes países na lateral direita da aplicação.



Fonte (Fig.77-81): <http://www.nationalgeographic.com/what-the-world-eats/> Fathom Design, 2014. Acessado em 05/2016.

Fig.80 - Seleção da categoria "Grain"  
Fig.81 - Seleção "Wheat" dentro da categoria "Grain"

A porção de cada categoria de alimentos é representada pela quantidade de espaço que ocupa e, num nível mais profundo de informação, obtemos a quantidade individual do alimento selecionado. (fig.80) Refletindo, percebemos que os cereais, que são mais acessíveis economicamente, constituem uma parcela maior nos países em desenvolvimento, enquanto os outros têm uma alimentação mais diversificada.

## Considerações

A informação disponibilizada por níveis facilita a navegação do utilizador, assim, os dados são de certa forma, personalizados ao seu próprio interesse. A possibilidade de comparar imediatamente dados com o país que selecionamos permite produzir conhecimento, levantando questões que uma representação sem esta vertente não ia conseguir de uma forma tão imediata. O registo temporal mostra de forma clara a evolução do consumo. A descrição presente no lado esquerdo faz um pequeno resumo sobre o objeto selecionado e, em alguns casos, mostra curiosidades que nos ajudam a entender os consumos daquela região.

### 2.2.3.3 Design de uma ferramenta de visualização de informação: representação dos portefólios tecnológicos da UAtec

Projetado por **Cátia Pereira** em 2013

O documento mencionado insere-se na prática projetual da visualização de informação. Foi desenhada uma ferramenta interativa que permite a visualização dos conteúdos tecnológicos produzidos academicamente. Este artefacto atua como um mediador entre a Universidade de Aveiro e o tecido socioeconómico. Relativamente ao design da ferramenta foi projetado para uma interface móvel e um *website*.

Este projeto, atualmente, encontra-se selado devido a questões autorais. No entanto, após ter feito um pedido pessoal à autora da dissertação, forneceu-me o documento para análise. Justifico, assim, a não inclusão do mesmo, nesta reflexão.

## 2.2.4 Formulação da hipótese

### 2.2.4.1 Objetivo

A análise da atual exposição dos registos da propriedade intelectual da UAtec tornou-se essencial para definir aspetos a melhorar, relativos à compreensão e comunicação da informação. Posto isto, existem objetivos claros: definir critérios relativos aos dados a apresentar; aproximar agentes externos e internos da UA (design como mediador) e criar uma infografia digital e dinâmica alimentada por uma base de dados em tempo real. A dimensão

projetual utiliza os dados da UAtec como objeto de estudo, no entanto a finalidade deste é ser adaptável a quaisquer dados.

#### 2.2.4.2 Definição da Interface

A definição da interface desta infografia dinâmica e interativa é constrangida pelo facto de ser uma ferramenta de gestão que primariamente é utilizada pela UAtec e que pertence à Universidade de Aveiro. A instituição académica tem protocolos definidos que instruem os agentes internos a fazer uso do *website* da universidade, para promover a comunicação geral das valências do campus. Posto isto, a interface que proponho é adaptada a *web*.

#### 2.2.4.3 Organização da Informação

A exploração da organização dos dados é o primeiro passo na transformação destes em compreensão. Wurman *et al.* (2001, pp. 40-42) identifica cinco formas de organização (*L.A.T.C.H.*): *Location*, *Alphabet*, *Time*, *Category* e *Hierarchy*. É importante entender que a organização que escolhemos afeta a forma de como os dados são interpretados. Nathan Shedroff in Jacobson (ed.) sugere três novos métodos: *Continuums*, *Number* e *Random*, alterando a hierarquia por *Category*. (1999, pp.274-277) É importante refletir, enquanto designer de informação, quais são os limites de cada método de organização para determinar a maneira mais apropriada de apresentar dados ao público.

##### **Location**

Quando os dados proveem de diferentes fontes e/ou locais, é a organização mais natural de ser escolhida, permite examinar e comparar as informações.

##### **Alphabet**

É um método que se torna eficaz na organização de grandes quantidades de informação, pois é de fácil assimilação. Wurman *et al.* (2001, p.41) exemplifica com a lista telefónica, pois através deste processo organizacional abrangemos um espectro amplo da sociedade, que podia não entender qualquer outra forma de classificação.

##### **Time**

Este processo permite observar alterações, padrões, picos de informação, é o método principal na representação de eventos que tem duração fixa, como congressos ou convenções. Pode ser explorado em minutos, horas, dias, marcos, anos, entre outros.

**Categories**

É das organizações mais comuns, uma vez que permite que itens semelhantes, relacionados, sejam agrupados por atributos. Este método destina-se a organizar informações de importância similar. A força desta organização é reforçada quando utilizamos cor pois permite uma melhor distinção.

**Continuums**

Shedroff in Jacobson (ed.) define o método como uma qualquer comparação qualitativa (1999,p. 276). A organização de dados em *continuum* indica uma escala de valores que identifica os aspetos mais importantes da informação.

**Numbers**

Trata-se de um método similar ao Alfabeto. Apenas dispõem os dados através de uma representação numérica.

**Randomness**

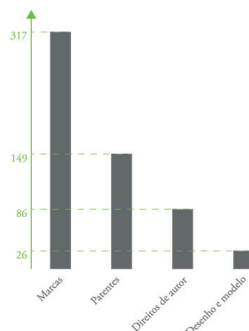
Jogos relacionados com perguntas são a melhor forma de entender as vantagens deste método. Sem esta forma de organização a ordem das perguntas era sempre a mesma o que tornava o jogo previsível.

O ser humano emprega algumas destas organizações quase inconscientemente. No entanto, enquanto designers devemos explorar e compreender estas possibilidades. Ao dominar estes conceitos reduzimos o tempo de pesquisa e tornamos mais imediata a compreensão. Cada organização oferece um novo ponto de vista, cada estrutura organizacional fornece ao utilizador diferentes perspetivas e valores sobre a informação.

**2.2.4.3.1 Registos da Propriedade Intelectual**

Até ao presente ano 2016, existe um total de 579 marcas, patentes, direitos de autor e desenhos registados (UA, 2016), torna-se explícita uma crescente necessidade de aproximação entre a instituição e o patamar socioeconómico. A atividade da mesma, segundo o *website* da UAtec, contribuiu para a boa posição da Universidade de Aveiro no ranking nacional em termos de registo de patentes, criação de várias *spin-offs*, formação de empreendedores, bem como o envolvimento da instituição em inúmeros projetos de investigação em consórcio e prestação de serviços. Shedroff in Jacobson (ed.) argumenta que uma das mais importantes capacidades que um designer deverá apreender é a habilidade de acrescentar valor e criar experiências informativas para outros. (1999). O design de informação aborda a organização

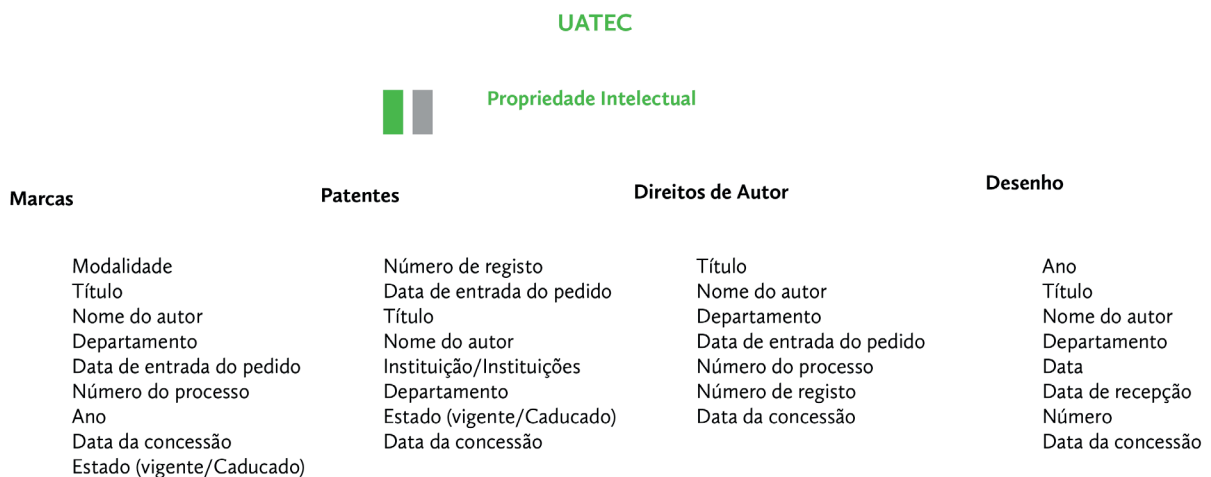
**Fig.82 - Gráfico relativo ao número de registos da propriedade intelectual - marcas, patentes; direitos de autor e desenho;**  
Fonte: autor



e exposição dos dados; um projeto torna-se mais cativante ao expor uma quantidade considerável de informação. No exercício projetual, devido à preexistência de dados surgiu a necessidade de os organizar e os avaliar através de critérios de seleção de informação, apresentados anteriormente.

### Hierarquia da informação e organização

Foi fornecido através da organização da UAtec um Excel com dados sobre cada registo entre 2006 e 2016. Devido à diferença do tipo de dados foi necessário hierarquizar e identificar duas categorias principais: Propriedade Intelectual e Área Científica.



**Fig.83 - Diagrama de hierarquização da propriedade intelectual**  
Fonte: Autor

A tabela é a recolha de todos os dados que estavam descritos no Excel fornecido pela UAtec. Após o levantamento destes houve a necessidade de os organizar:

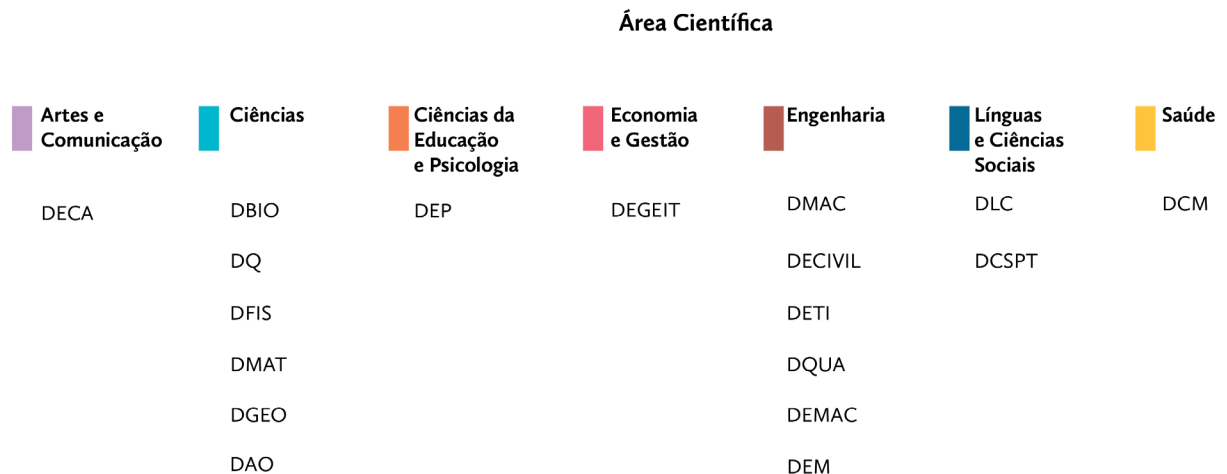
- 1º nível – Propriedade Intelectual;
- 2º nível – Marcas, Patentes, Direitos de Autor e Desenho e Modelo;
- 3º nível – Atributos de cada categoria;

O foco desta representação visual é otimizar a comunicação da propriedade intelectual da UAtec, por esse motivo o ponto de partida para a estrutura de organização é o próprio registo da Propriedade Intelectual, seguido de Marcas, Patentes, Direitos de Autor e Desenho.

Os dados comuns a todas as categorias:

- Título;
- Nome do autor;
- Departamento;
- Estado;
- Data de entrada do pedido;
- Data de concessão;

Esta informação levou a indispensabilidade de optar por um atributo que fosse pertinente para o exercício projetual. A opção recaiu sobre “*Departamento*”, sendo a UAtec integrante da Universidade de Aveiro é oportuno representar e interligar as mesmas através das suas unidades orgânicas. Através de uma nova pesquisa, estruturei globalmente os vários organismos da instituição.



Fonte: <https://www.ua.pt/sga/ReadObject.aspx?obj=29964>

**Fig.84 - Diagrama de hierarquização das áreas científicas**  
Fonte:Autor

**DECA** Departamento de Comunicação e Arte;  
**DBIO** Departamento de Biologia;  
**DQ** Departamento de Química;  
**DFIS** Departamento de Física;  
**DMAT** Departamento de Matemática;  
**DGEO** Departamento de Geociências;  
**DAO** Departamento de Ambiente e Ordenamento;  
**DEP** Departamento de Educação e Psicologia;  
**DEGEIT** Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo;  
**DEMAC** Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica;  
**DECIVIL** Departamento de Engenharia Civil;  
**DETI** Departamento de Eletrónica, telecomunicações e informática;  
**DEM** Departamento de Engenharia Mecânica;  
**DLC** Departamento de Línguas e Cultura;  
**DCSPT** Departamento de ciências sociais e políticas e do território;  
**DCM** Departamento de Ciências Médicas;



A lista de cursos era extensa e como não se tornou essencial para a representação visual da unidade de transferência, optei por não descrever essa categoria.

A estruturação da organização levou a novas informações: Curso, Departamento e Área Científica; Exemplificando: Curso de Design, Departamento de Comunicação e Arte e Área Científica Artes e Comunicação.

Organização por categoria:

- 1º nível = Áreas Científicas;
- 2º nível = Departamento;
- 3º nível = Cursos;

Outro atributo que decidi explorar foi o estado dos registros.

Patentes

- Caduca;
- Vigente;
- Abandonada;
- Recusada;
- Modelo de Utilidade;
- Estudo;

Marcas

- Não Convertido;
- Vigente;
- Recusado;
- Caduco;
- Estudo;

Em comum: Vigente, Recusado, Estudo e Caduco

Sintetizando todas as informações recolhidas, foi definido que a hierarquia da infografia teria como base os dados disponibilizados pela UAtec.

A organização do segundo e terceiro nível é por *continuumms*, a quantidade de registros atribuí valor à informação, logo estou comparar as categorias qualitativamente.

- 1º Propriedade Intelectual
- 2º Marcas, Patentes, Direitos de Autor e Desenho e Modelo
- 3º Departamentos (*deca, dbio,dq, dfis, dmat, dgeo, dao, dep, degeit, demac, decivil, deti, dem, dlc, dcspt, dcm*)
- 4º Projetos
- 5º Projeto individual;

O segundo e terceiro nível estão organizados por *continuumms* e o quatro é organizado alfabeticamente.

Analisando a hierarquização, o utilizador tem uma visão global do que inclui a propriedade intelectual (marcas, patentes, direitos de autor e desenho), esta categoria está organizada internamente pela quantidade de registos de cada uma delas. Esta forma de organização permite comparar as diferenças entre cada classe. O mesmo método foi aplicado aos departamentos. Relativamente aos projetos, como não têm nenhum valor associado foram organizados alfabeticamente.

Os restantes atributos foram associados às categorias: estado do registo agregado com “Projeto” e o título, nome do autor e data de concessão com “Projeto individual”.

A análise, exploração de dados e respetiva atribuição e/ou organização, resultou numa transformação dos mesmos em informação. Do geral para a unidade, a contextualização atribuí-lhes sentido.

#### 2.2.4.4 Organização múltipla

A maioria das visualizações de informação contém organizações múltiplas, ou seja, existe uma estrutura de organização dentro de uma organização. Todas as pessoas aprendem de forma diferente e têm capacidades variadas, logo é importante permitir que todo este público encontre a informação através de uma forma apropriada. É precisamente a utilização de várias organizações que facilita essa condição, a capacidade de ver o mesmo conjunto de dados através de diferentes organizações permite a descoberta de novos padrões nas relações representadas. Shedroff in Jacobson (ed.) diz que, idealmente as pessoas deviam ser capazes de reorganizar as próprias organizações ou, em substituição, devem ser fornecidos diferentes arranjos. (1990, pp.279-280)

*It is important to experiment, reflect, and choose which organization best communicates our messages.*

Shedroff in Jacobson (ed.)(1999, p.275)

Relativamente à organização dos dados referentes à UAtec, a estrutura global está organizada por categorias e internamente por *continuumms* ou alfabeticamente. Esta diferença otimiza a comunicação dos dados por ir de encontro aos objetivos individuais dos mesmos, respetivamente, mostrar comparações qualitativas e quantitativas e organizar de forma a reduzir o tempo de procura. Graficamente, para permitir a descoberta de novos padrões será criado um gráfico auxiliar com o mesmo conjunto de dados do gráfico principal, mas com uma representação diferente. Outra hipótese é alternar a hierarquização dos dados, passando a

representar os dados com a seguinte ordem:

- 1º Departamentos;
- 2º Marcas, Patentes, Direitos de Autor e Desenho;
- 3º Projetos;
- 4º Projeto;

#### 2.2.4.5 Metáfora

Nathan Shedroff in Jacobson (ed.) investigou o poder que uma metáfora pode ter quando esta é aplicada em representações visuais. Esta facilita o caminho que o utilizador tem de percorrer para a construção de conhecimento. (1999, p.280)

A metáfora que optei por usar é mais abstrata e menos literal, devido à característica geral que esta ferramenta apresenta, a adaptabilidade. O conceito é adaptar a infografia a quaisquer tipos de dados. A metáfora foi inspirada pela seguinte citação:

*“The symbol for sun, for example, began to represent ideas such as “day” and “light.””*

Meggs e Purvis (2012, p.22)

O sentido figurado “sol” é conotativo de luz, iluminação e conhecimento, refletindo, assim, a missão da UAtec - transferência de conhecimento. O círculo foi a forma gráfica mais aproximada que encontrei para representar a metáfora.

#### 2.2.4.6 Interatividade

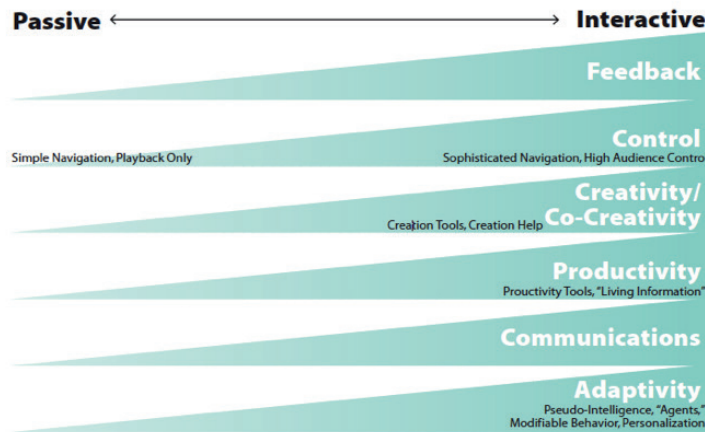
Shedroff in Jacobson (ed.) diz que é necessário fornecer experiências ao utilizador para transformar dados em compreensão (1999, 282), mas como o podemos fazer?

*“While some people seem to have natural abilities for creating wonderful experiences for others (such as the “life of the party” or a great instructor), most of us must learn the hard way: through trial and error.”*

Shedroff in Jacobson (ed.)(1999, p.282)

O autor identifica dois tipos de interatividade, a passiva e a interativa. A comunicação passiva apenas pressupõe observar e a interativa fornece ao utilizador controlo, a necessidade e possibilidade de escolher os dados que quer analisar.

Antes de decidir que métodos de interação o projeto deve adquirir, temos que avaliar o tipo de experiências que queremos transmitir ao nosso público-alvo.



**Fig.85 - Espectros da interação**  
 Fonte: Shedroff in Jacobson. "Information Design", 1999.

### **Control e Feedback**

São os dois primeiros temas que Shedroff aborda, concentram-se na quantidade de controlo que o público tem sobre os dados apresentados. Experiências com altos níveis de interatividade oferecem *feedback* e controle.

### **Productivity e Creativity**

Este conceito permite ao utilizador fazer ou compartilhar algo por vontade própria, vai além do observar e consumir. Através da interação e da evolução temporal o aumento de dados criados através desta experiência adiciona valor ao projeto.

### **Adaptivity**

Tecnologias adaptativas são aquelas que mudam a experiência com base no comportamento do utilizador. Uma forma de abordar este conceito é possibilitar ao utilizador escolher o nível de informação, detalhe que quer explorar.

### **Communications**

Envolvem experiências com duas ou mais pessoas, tem de existir um contacto entre dois agentes.

Os métodos de interação relacionam-se diretamente com a compreensão destes conceitos. Fazer um uso apropriado deles, torna o exercício projetual mais valioso, porque ajuda e incentiva os utilizadores a estruturarem as suas experiências e a compartilhar o conhecimento adquirido.

Ao abordar os conceitos de interação enunciados por Shedroff e tomando em consideração os casos de estudo e precedentes analisados, defini as seguintes funções de interação:

#### **Hover**

Parafraseando Vangie Beal, um *hover*, também chamado de mouse over, aciona um evento quando o utilizador coloca o rato sobre uma determinada área, por exemplo uma hiperligação. A ação *hover* sobre um objeto é um evento que, normalmente, faz aparecer informações adicionais.

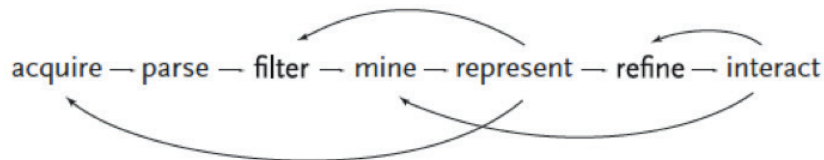
- Para atribuir controlo sobre os dados apresentados optei por integrar uma navegação por níveis e um acréscimo de detalhes da informação através de *hovers*.
- A possibilidade de explorar diretamente a navegação já percorrida e, na página referente ao projeto individual a possibilidade de fazer uma navegação direcional (esquerda e direita).
- Compartilhar informação através de uma captura de ecrã.
- Explorar a informação através de uma navegação temporal (anual). Os dados pertencem a uma base de dados em tempo real, esta necessidade vai alterando dinamicamente a infografia.
- A comunicação entre dois agentes é conseguida através da hipótese de enviar um email ao departamento e/ou ao autor do projeto.

Todos estes métodos encontram-se mais detalhados na representação visual do protótipo. Através destas experiências interativas, conjeturo otimizar a experiência do utilizador.

#### **2.2.4.7 Acquire; Parse; Filter; Mine; Represent; Refine; Interact**

A atribuição de métodos interativos obrigou a uma nova pesquisa de informação que não se encontrava na base de dados já criada. Muitas destas pesquisas tornaram-se necessárias após ter uma noção do design da aplicação. Por forma a preencher esta lacuna, o método de transformação de dados em compreensão que Ben Fry apresenta na sua dissertação tornou-se bastante útil.

**Fig.86 - Processo da compreensão de dados**  
Fonte: Fry, Ben.  
"Computational Information Design", 2004.



Depois de recolher, organizar e filtrar a base dados, surgiu a necessidade de criar uma primeira imagem que englobasse todas as funções e informações que pretendia incluir no projeto, de forma a descobrir padrões de informação e aprimorar métodos de interação.

### 2.2.4.8 Níveis de informação - design, interação e contexto

#### 1º nível de informação

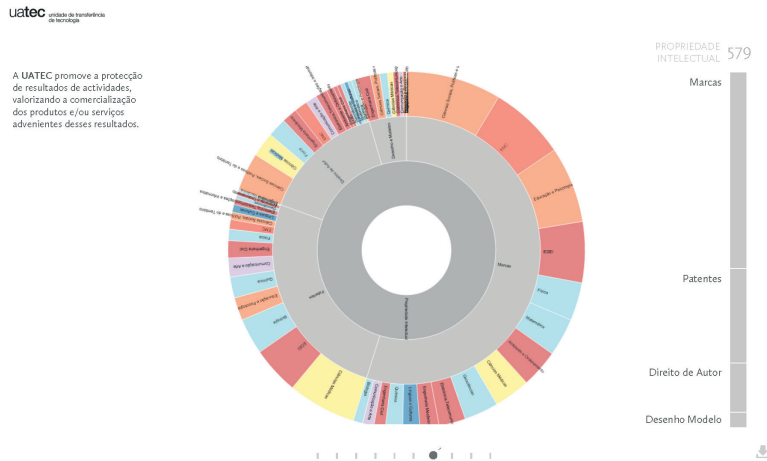


Fig.87 - Ecrã do 1º nível de representação

Fonte: Autor

#### Elementos gráficos

- Logótipo UAtec;
- Descrição sobre o nível atual da informação;
- Gráfico principal com a organização anteriormente definida e através de níveis;
- Navegação temporal (anual);
- Gráfico auxiliar;
- Opção captura do ecrã;

As cores usadas são uma aproximação das definidas pela Universidade de Aveiro.

#### Opções gráficas e interativas

##### Gráfico principal e níveis de informação

Através do desenho experimentei várias representações e formas de interação, tendo em consideração os projetos previamente analisados e os conceitos apreendidos. A estrutura que identifiquei como a mais indicada para representar informação por níveis e que mantinha uma navegação clara que se identificava com a metáfora escolhida foi a circular, gráfico *pizza* (Harris, 2000, p.281). São apresentados 3 níveis de dados: Propriedade Intelectual; Marcas, Patentes, Direitos de Autor e Desenho e Modelo; Departamentos;

#### Hover

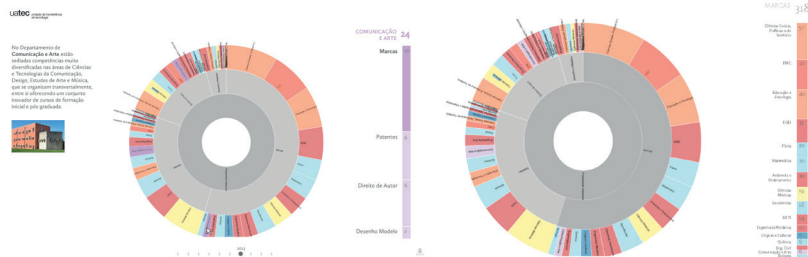


Fig.88 - Hover no departamento de “Comunicação e Arte”  
Fig.89 - Hover no registo intelectual “Marca”

Fonte (fig.88-89): Autor

Ao fazer um *hover* sobre um determinado registo da propriedade intelectual ou sobre um departamento, o

O hover sobre a fig. 88, destaca todos os elementos da mesma categoria, mesmo pertencendo a um nível diferente do atual. Neste caso, o departamento de “comunicação e arte” não se encontra apenas destacado na categoria marcas, mas sim em todas as 4 (marcas, direitos de autor, patentes e desenho).



**Fig.90 - Pormenor da navegação temporal**  
Fonte: Autor

**Fig.91 - Pormenor relativo ao gráfico adicional e ao objeto que permite a captura de ecrã**

Fonte: Autor

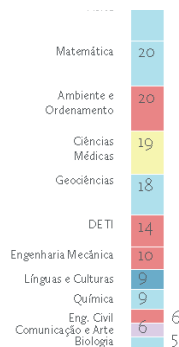


gráfico auxiliar substituí, temporariamente, os dados representados pelos da respetiva categoria. O gráfico principal realça a categoria selecionada e a descrição adapta-se, fornecendo um conhecimento mais detalhado sobre os interesses do utilizador.

*Hover* sobre registos da Propriedade Intelectual representa dados relativos aos departamentos; *Hover* sobre departamentos apresenta a quantidade geral e individual de cada departamento nos registos (marcas, patentes, direitos de autor e desenho e modelo). Ambas as representações são ordenadas por *continuum*, que valoriza qualitativamente a quantidade de tecnologias registadas.

### Navegação temporal

Integração de um registo temporal, dividido por anos que permite visualizar, tanto a evolução dos dados como compará-los.

### Captura de ecrã

Consciente de que à UAtec é constante o requerimento de gráficos personalizados, optei por criar uma função que permite guardar qualquer gráfico representado na aplicação. Esta função mantém-se inalterável durante a aplicação toda, daí não a voltar a descreve-la.

### Opções gráficas e dinâmicas

#### Gráfico adicional

Permite comparações, aniquilando a negatividade de expor dados quantitativos através de um gráfico circular (é difícil comparar quantitativamente). Apesar de ser dinâmico não tem nenhuma interatividade associada.

#### Descrição

Descrição sobre a categoria atual, ou seja, de ecrã para ecrã o texto adapta-se ao gráfico representado no momento. A sua função mantém-se ao longo da aplicação.

### Opções gráficas

#### Logótipo

Referencia a UAtec como entidade proprietária da aplicação. Mantém-se inalterável.

## 2º nível de informação

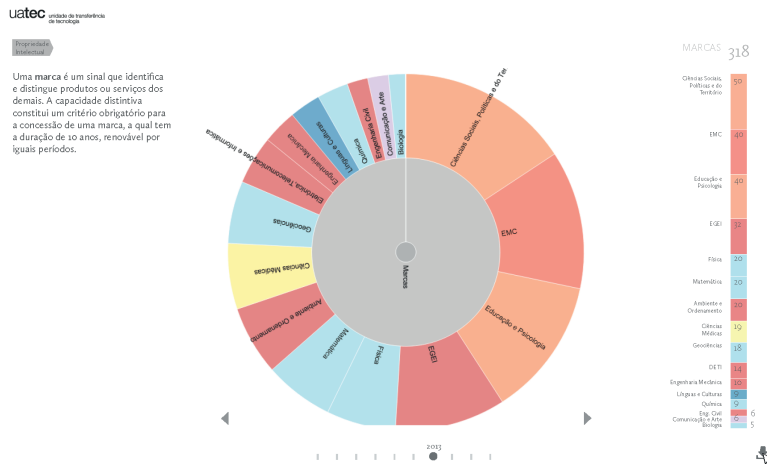


Fig.92 - Ecrã do 2º nível de representação  
Fonte: Autor

Ocorre quando é selecionada uma categoria do registo da propriedade intelectual da Unidade de Transferência de Conhecimento da Universidade de Aveiro.

### Opções gráficas e interativas

#### Gráfico principal e níveis de informação

Relativamente ao gráfico principal existe uma alteração de níveis apresentados, apenas mostra duas categorias, que são os registos da propriedade intelectual e os departamentos da Universidade de Aveiro.

#### Hover

Hover sobre o departamento revela informações sobre a quantidade numérica de projetos e o estado atual destes (Vigente, Recusado e Estudo). Continua a existir um realce, neste caso, sobre o departamento selecionado e a descrição adaptou-se a escolha.

#### Navegação por níveis de informação percorrida



Propriedade Intelectual

À medida que exploramos o gráfico principal, ou seja, que avançamos no nível de informação é criada uma navegação personalizada dos níveis que foram transitados. Esta funcionalidade torna possível voltar para um passo específico já percorrido da aplicação.

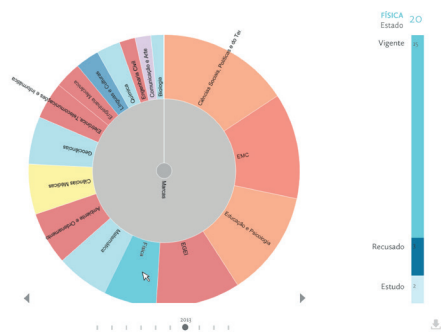


Fig.93 - Hover sobre departamento  
Fig.94 - Logótipo da UAtec aplicado ao ecrã da aplicação.

Fonte (fig.93-94): Autor



Fig.95 - Navegação através do gráfico principal

Fonte: Autor



Como já foi descrito, o gráfico principal é uma navegação por níveis consecutivos, o exterior do gráfico leva-nos a um nível mais profundo, e o centro do gráfico direciona-nos ao nível superior do atual.

Fig.96 - Ecrã do 3º nível de representação

Fonte: Autor

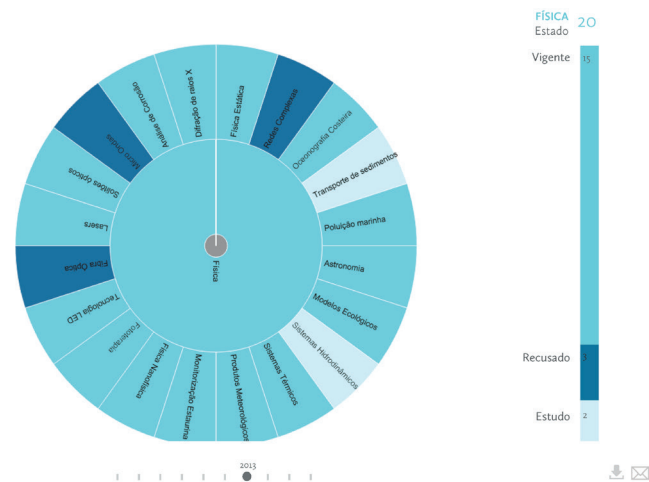
ua tec unidade de transferência de tecnologia

Propriedade Intelectual Marcas

O departamento de Física tem como objectivo a criação de conhecimento, formação de profissionais altamente qualificados, transferência de tecnologia e conhecimento, promoção da formação e divulgação da Física para públicos alargados.



### 3º nível de informação



O acesso ao terceiro nível de informação acontece quando se clica sobre um departamento.

### Opções gráficas e interativas

#### Gráfico principal e níveis de informação

A diferença entre o nível anterior e o atual é na atribuição de cor. Mantém-se a cor relacionada ao departamento de física, no entanto criam-se duas variações que representam estados dos projetos (Vigente, Recusado e Estudo).

#### Hover

Altera os conteúdos e subdivide o gráfico auxiliar. O primeiro apresenta projetos com o mesmo subtema e o segundo, projetos que foram criados no mesmo ano.

#### Email

Permite o envio de *email* para o departamento atual. Esta possibilidade, que também está presente no quarto nível, potencializa a comunicação entre agentes externos e internos e o investimento económico.

Fig.97 - Hover sobre o gráfico auxiliar no quarto nível de informação.

Fonte: Autor



## 4º nível de informação



Fig.98 - Ecrã do 4º nível de representação  
Fonte: Autor

O último patamar de informação é o nível que tem a informação mais detalhada, que apenas é acedida caso o utilizador tenha percorrido todos os níveis de informação anteriores para alcançar o projeto em particular.

## Opções gráficas e interativas

### Gráfico principal e níveis de informação

Existe uma diferença substancial entre este nível e os anteriores, houve a necessidade de reaproveitar o espaço para mostrar uma informação mais detalhada. A navegação de nível através do círculo não está ativa neste patamar, tendo sido substituído pela apresentação do projeto (Título, imagens, descrição do projeto).

### Hover

Esta função está presente no gráfico auxiliar. Ao passar o rato por cima do objeto gráfico, aparece uma legenda que explica o que a divisão (cor cinza) representa.

### Navegação direcional e temporal

Esta última representação de informação é o resultado do caminho do geral para a unidade. Dito isto, não existe forma de comparar temporalmente qualquer tipo de informação relativa ao projeto, tendo sido eliminada essa navegação. A dificuldade de manter a navegação por níveis (centro do gráfico principal), levou a uma



Fig.99 - Detalhe da navegação direcional  
Fonte: Autor

nova exploração de projetos que se encontram dentro do mesmo departamento. Foi criada uma navegação direcional, representada por setas, ao fazer um *hover* sobre esta aparece a descrição do projeto que se encontra antes ou depois do projeto atual.

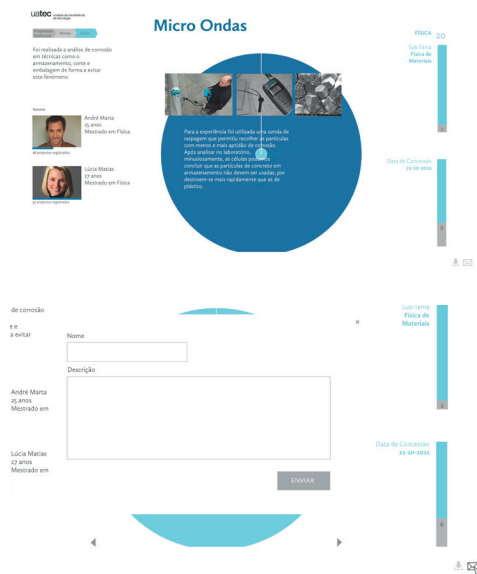


Fig.100 - Ecrã do projeto no estado recusado.  
Fig.101 - Envio de email  
Fig.102 - Pormenor da representação dos autores.  
Fonte (fig.100-102): Autor

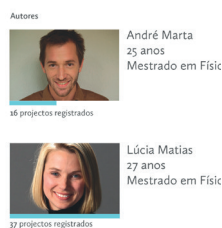
A consequência gráfica do clique é a alteração de projeto, particularmente neste caso temos a percepção que se trata de um registo de marca, do departamento de física, que foi recusado.

### Email

Permite o envio de *email* para os autores do projeto. A seleção do ícone representativo do email, cria uma janela com dois campos (nome, descrição).

### Opções gráficas e dinâmicas

#### Autores



A identificação dos autores é representada graficamente por: Fotografia do autor, nome do autor, idade, grau académico e gráfico horizontal estatístico do número de projetos registados.

### 2.2.4.9 Análise e tomada de decisões

A representação gráfica de todos os níveis de informação, das opções de interação, do conteúdo a ser apresentado e das formas de navegação, tornaram-se úteis para assinalar falhas referentes aos mesmos quatro conceitos.

#### 2.2.4.9.1 Organização e Hierarquização

##### Área Científica e eliminação dos departamentos

Um dos objetivos da instituição é aproximar agentes internos, ou seja, alunos, docentes e investigadores. A atual representação do nível “departamento” vai contra este ideal, pois cria uma individualização em vez da noção de coletividade. A extensão de um departamento para uma área científica pressupõe a partilha de

conhecimento e, também, de tecnologia. Para este efeito, estruturou-se uma nova hierarquia:

- 1º Propriedade Intelectual;
- 2º Marcas, Patentes, Direitos de Autor e Desenho e Modelo;
- 3º Áreas Científicas (*Artes e Comunicação, Ciências, Ciências da Educação e Psicologia, Economia e Gestão, Engenharia, Línguas e Ciências Sociais e Saúde*);
- 4º Projetos;
- 5º Projeto individual;

O segundo e terceiro nível estão organizados por *continuumms* e o quatro é organizado alfabeticamente.

#### **Novos critérios de recolha para a página “Projeto individual”**

Ao avaliar a página individual projetual, refleti sobre a pertinência dos dados apresentados. Será relevante apresentar a idade dos autores? Neste contexto, não a considero informação, mas sim dados. Temos acesso ao número de projetos em que ambos participaram, no entanto não temos o título destes. Relativamente à informação do projeto considero essencial ser mais detalhada. Proponho novos critérios de recolha, é importante referir que alguns destes atributos já se encontram representados na hipótese gráfica inicial:

- *Website* do projeto;
- Nome dos projetos em que o autor participou;
- Grau académico do próprio;
- Imagens do/s autor/es;
- Prémios adquiridos;
- Participação em congressos e/ou conferências;
- Imagens do projeto;

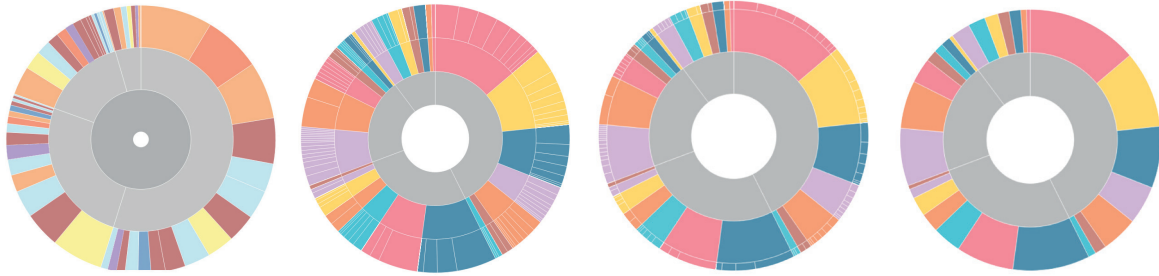
Os dados atualmente explanados não os mais apropriados para a comunicação do projeto, ao adicionar os novos critérios aos atributos já fornecidos pela UAtec (título do projeto, descrição do projeto, nome do autor e data de concessão) criamos uma profundidade de dados, que se torna importante para o esclarecimento do utilizador.

#### **2.2.4.9.2 Dados Reais**

Uma ferramenta de visualização de informação deve prever constrangimentos gráficos criados pelos dados. A utilização de dados reais pode dar a conhecer as limitações gráficas atuais, ainda não exploradas. Por este motivo, o gráfico principal e o auxiliar passam a retratar quantitativamente os dados reais disponibilizados no Excel da UAtec.

## 2.2.5 Representação gráfica

### Gráfico Principal



**Fig. 103 - Evolução desde a primeira representação do gráfico principal até à final.**  
Fonte: Autor

A análise ao protótipo inicial, levou-me a questionar se o primeiro círculo era necessário e útil para a compreensão da informação e se era útil representar o quarto nível de informação. Através do desenho e experimentação defini que a quarta representação adquire um design mais sensato, simplificado e compreensível. O quarto nível de informação não acrescentava informação, pois cada projeto é uma unidade, logo, as percentagens seriam sempre iguais.

### Cor

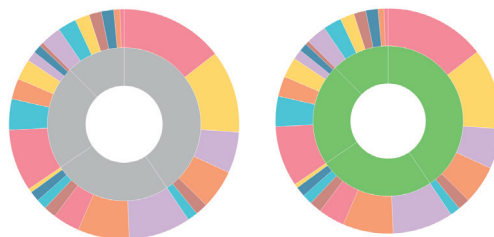
A coerência é um ponto fundamental de qualquer infografia, e o “*What the World Eats*” criado pela equipa *Fathom*, é irrepreensível nesse conceito. Houve a necessidade de corresponder às áreas científicas cores identificadas pelo protocolo da universidade, definidas pela Comissão Coordenadora do Conselho Científico. Esta decisão mantém a coerência entre o projeto e o design já usado pela universidade. Assente a cor das áreas científicas, falta estabelecer as mesmas para a propriedade intelectual, marcas, patentes, direitos de autor e desenho. Realizei uma pesquisa ao manual de normas do logótipo da UA sobre as cores usadas.

#### Cores referentes às áreas científicas

- Artes: lilás (pantone: 264);
- Ciências: azul claro (pantone: 3105);
- Ciências da Educação e Psicologia: laranja (pantone: 1505);
- Economia e Gestão: vermelho e branco (pantone do vermelho: 1787);
- Engenharia: tijolo (pantone: 484);
- Línguas e Ciências Sociais: azul escuro (pantone: 301);
- Saúde: amarelo (pantone: 115);

#### Cores identificativas da Uni. de Aveiro

- Pantone 375 ( C43 M00 Y79 K00);
- Pantone CoolGray6 (COO M00 Y00 K38);



**Fig.104 - Experiência da utilização de cor**  
Fonte: Autor

A escolha recaiu sobre a primeira imagem para não criar um impacto cromático.

### Vigente, Recusado e em Estudo

Foi proposto um novo método de interação para o terceiro nível de informação, os projetos vigentes, em estudo e recusados. Graficamente, a divisão seria conseguida através de uma diferença cromática com as devidas legendas.

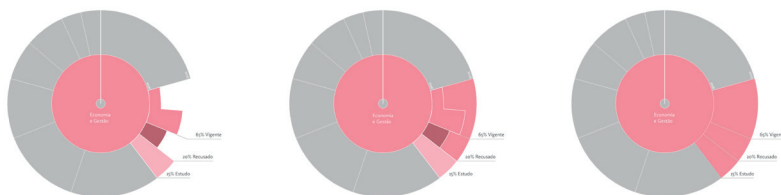


Fig.105 - Propostas para a representação dos estados que o projeto pode adquirir (vigente, estudo, recusado).

Fonte: Autor

Com o decorrer da projeção da aplicação, surgiu uma questão sobre a representação dos projetos recusados, em estudo e vigentes. Seria uma boa opção incluir este atributo? Na medida em que a própria universidade pode obter informação sobre o número de projetos recusados e questionar-se se existe um padrão, identificando um problema, a exposição destes valores torna-se, ao nível de produção de *insight*, relevante. No entanto, o facto de a infografia ser, também, disponível para o público em geral, esta informação deve ser omitida para evitar que se torne uma vantagem para os agentes externos, optando assim por excluir estes dados da infografia.

### 2.2.5.1 Métodos interativos

#### Partilha

A hipótese anterior permitia a captura de ecrã, ou seja, o download da página atual. No entanto, a dinamização e partilha de informação em redes sociais é um fator que tive de ter em consideração. Para não exibir um complicado conjunto de botões, optei pela seguinte representação gráfica.

Fig.106 - Representação gráfica da partilha

Fig.107 - Opções de partilha

Fig.108 - Opções de *download*

Fonte (fig.106-108): Autor

Selecione os elementos a incluir :

- Descrição
- Gráfico principal
- Gráfico auxiliar
- Multi-gráficos
- Evolução temporal

↻ 205

↻ 205

↻ 140

#### Opções de partilha

- Facebook;
- Twitter (devido a limitação de caracteres apenas aparece o título e o *link*);
- Pinterest;
- LinkedIn;
- Download;
- Email (enviar a captura de ecrã por email);

Uma particularidade desta interação acontece na opção de *download*. É oferecido ao utilizador a possibilidade de escolher o tipo de conteúdo que quer incluir. Outra característica é perceber quantas partilhas da página já houve até ao momento e em que meio ocorreram.

### Navegação temporal

No capítulo que concerne o enquadramento teórico, exponho alguns mecanismos gráficos que Tufte identifica como uma mais-valia na otimização da compreensão dos dados. De forma a aperfeiçoar a interação e dinamização da navegação temporal, experimentei, através do desenho, fornecer mais informação. As “*Sparklines*” apresentadas por Tufte, serviram de inspiração para a seguinte conceção gráfica.

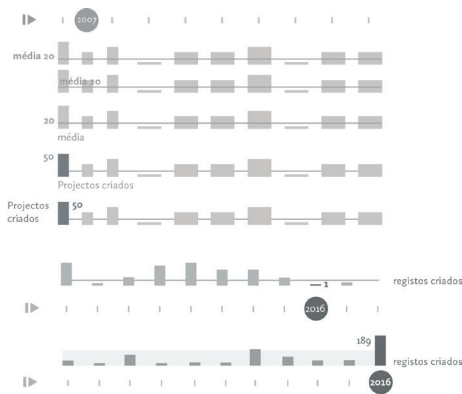
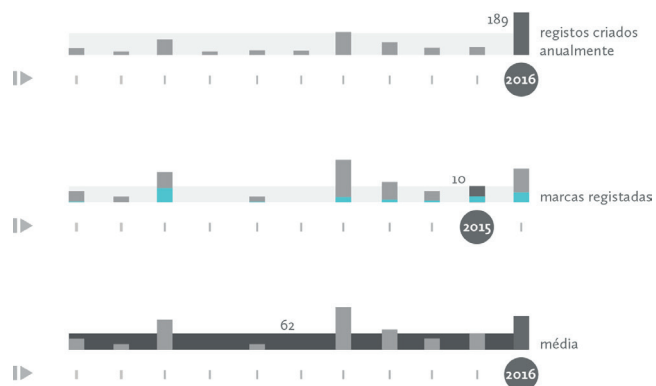


Fig. 109 - Estudos gráficos para a navegação temporal

Fig. 110 - Representação final da navegação temporal (Representação, *Hover*, Média)

Fonte (fig.109-110): Autor



As alterações incluíram a função “*play*” que, ao premir, mostra a evolução temporal desde 2006 até ao ano atual. Contextualizando, esta navegação mostra a quantidade de registos criados anualmente e a sua média global. A segunda representação da fig. 110 é o resultado de um *hover*, que permite comparar a quantidade de dados de uma categoria dentro de um nível de informação. Mais uma vez a estrutura metodológica de Ben Fry mostrou-se indicada para resolver novas opções gráficas, neste caso houve a necessidade de voltar a recolher novos dados (média e quantidade de registos anuais), para, posteriormente, representá-los graficamente.

### Descrição com hiperligações

A descrição do projeto tem sempre palavras-chave que são correlacionadas com a instituição, desta

forma, atribuí a essas palavras uma hiperligação. Ao carregar no atalho é redirecionado para uma página da Universidade de Aveiro alusiva a essa informação.

### Página “Projeto individual”

É fácil através do *software* fornecer opções ao utilizador, no entanto, descobrir como limitar o número de escolhas é das tarefas mais importantes. A opção gráfica e interativa anteriormente desenhada não cumpria a coerência ao nível da navegação. Para uma melhor compreensão da informação é essencial manter a navegação e um design “*padrão*”. Previamente decidi que novos critérios integrariam a página e, através dessa alteração gráfica fazia todo o sentido manter a navegação por níveis do gráfico principal.

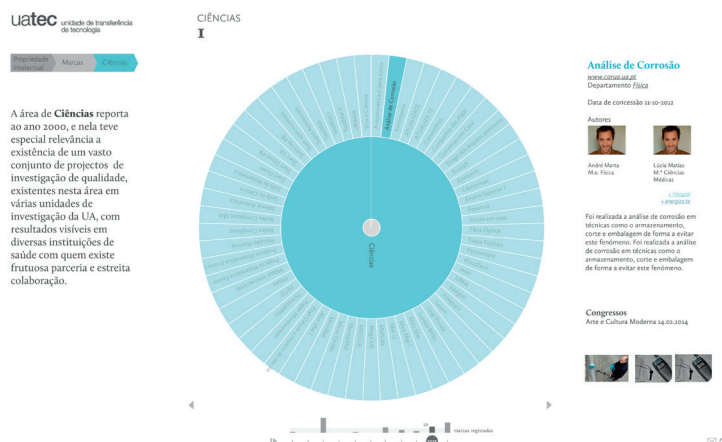


Fig.111 - Ecrã da página individual do projeto.

Fonte: Autor

#### Elementos gráficos

- Descrição do projeto
  - Participações em congressos, conferencias e prémios conquistados;
  - Imagens;
  - Email;
- Contrariamente à antiga representação gráfica, apenas existe o contacto direto através da página individual do projeto.

A infografia mantém o gráfico principal e, assim, a sua navegação através do circulo central. Para manter esta interatividade o gráfico auxiliar foi substituído pela descrição do projeto. Os componentes são:

- Título do projeto;
- Hiperligação para o *website*;
- Departamento/s envolvidos e respetivas hiperligações;
- Data de concessão do projeto;
- Autor/es

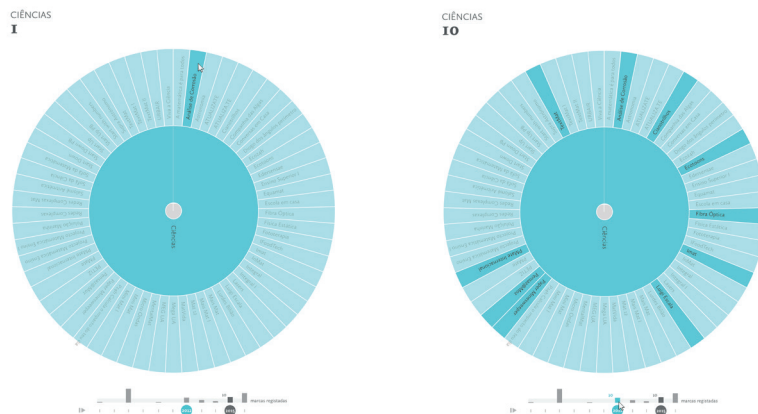
Foi definida uma estrutura máxima para o número de autores. Horizontalmente o máximo é de três e verticalmente não existe limite, mas existe para os projetos em que cada autor participa, quatro. Esta adaptabilidade criou a necessidade de um *scroll*, desta forma não se perde informação quando esta excede o limite da janela.



**Hover**

Ao fazer um *hover* sobre um ano da navegação, destaca-se no gráfico principal os projetos que foram criados nesse ano. O contrário, quando se faz um *hover* sobre um projeto, o ano correspondente também se destaca através da cor.

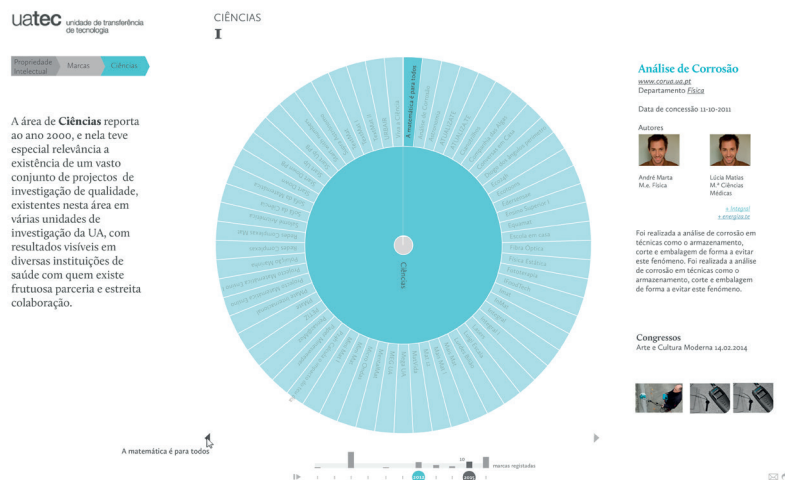
Fig.112 - *Hover* sobre um projeto  
 Fig.113 - *Hover* sobre o ano  
 Fonte (fig.112-113): Autor



**Navegação Direcional**

Quando selecionamos um projeto surge uma navegação direcional, que mostra ou o projeto anterior ou o seguinte. Esta possibilidade foi criada para evitar futuros constrangimentos com o número de projetos representados. Ao haver demasiados projetos a navegação através do gráfico não se torna prática e assim, conseguimos explorar os projetos sem dificuldade.

Fig.114 - Navegação direcional  
 Fonte: Autor



### 2.2.5.2 Extras

Embora a infografia seja uma ferramenta para a visualização de dados é, também, uma ferramenta de gestão de informação. O que torna oportuno a criação de um relatório. Este extra seria um formulário em *back-office* que permitia à UAtec escolher o tipo de informação que queria explorar/analisar.

Hierarquia da Informação  
Propriedade Intelectual

Tempo

2006 2016

**Projetos criados por ano**

Propriedade Intelectual <input type="radio"/>	Arte e Comunicação <input type="radio"/>
Marcas <input type="radio"/>	Ciências <input type="radio"/>
Patentes <input type="radio"/>	Ciências da Educação e Psicologia <input type="radio"/>
Direitos de Autor <input type="radio"/>	Economia e Gestão <input type="radio"/>
Desenhos <input type="radio"/>	Engenharia <input type="radio"/>
	Línguas e Ciências Sociais <input type="radio"/>
	Saúde <input type="radio"/>

**Comunicação por parte do utilizador**

Top 10 <input type="radio"/>	20 <input type="radio"/>	30 <input type="radio"/>	partilhas <input type="radio"/>
Top 10 <input type="radio"/>	20 <input type="radio"/>	30 <input type="radio"/>	número de emails recebidos <input type="radio"/>

Propriedade Intelectual <input type="radio"/>	Arte e Comunicação <input type="radio"/>
Marcas <input type="radio"/>	Ciências <input type="radio"/>
Patentes <input type="radio"/>	Ciências da Educação e Psicologia <input type="radio"/>
Direitos de Autor <input type="radio"/>	Economia e Gestão <input type="radio"/>
Desenhos <input type="radio"/>	Engenharia <input type="radio"/>
	Línguas e Ciências Sociais <input type="radio"/>
	Saúde <input type="radio"/>

Seleccionar tudo

Fig.115 - Exemplo de um possível formulário para os gestores da UAtec, que permite a personalização na recolha de dados

Fonte: Autor

Esta possibilidade permite aos gestores perceberem padrões sobre os projetos mais partilhados, os que são contactados mais frequentemente, entre outros. A informação é totalmente selecionada pelo utilizador, personalizando assim, o relatório a uma questão ou questões específicas.

### Download

A opção “Download”, presente no método de interação “Partilha” fornece ao utilizador a hipótese de escolher quais os dados que quer incluir no ficheiro a descarregar. Segue um exemplo de um ficheiro com toda a informação possível de ser incluída.

Fig.116 - Proposta para o ficheiro de download. Este exemplo contém todas as hipóteses selecionadas.

Fonte: Autor



## 2.2.6 Programação

Para introduzir todas as funções e tratar os dados de forma rigorosa e eficaz foi necessário estudar como se podia realizar este projeto ao nível da programação. As ferramentas de programação que seleccionei foram as seguintes:

- HTML5;
- CSS3;
- JavaScript;
- JQuery;
- d3.js;
- PHP;
- MySQL;

### 2.2.6.1 Tecnologias



#### HTML5

*Hypertext Markup Language* é uma linguagem usada na estruturação de páginas web, responsável por organizar e formatar a página da aplicação que comunica a UAtec.

Fig.117 - HTML5 logótipo  
Fonte: [www.w3.org/html/logo/](http://www.w3.org/html/logo/)



#### CSS3

*Cascading Style Sheets* é a linguagem que define o estilo gráfico para a página web, como por exemplo as cores do gráfico e as fontes tipográficas, ambas foram atribuídas através desta tecnologia.

Fig.118 - CSS3 logótipo  
Fonte: <http://www.logotypes101.com/logo/css3>



#### JavaScript

*JavaScript* é uma linguagem que permite a interação direta entre objeto e utilizador, ou seja, não existe a necessidade do pedido passar pelo servidor tornando a comunicação e a alteração ao documento imediata. Contextualizando, ao alterar o ano 2016 para o 2003 na *timeline* interativa criada para a UAtec, o gráfico principal é automaticamente alterado.

Fig.119 - JavaScript logótipo  
Fonte: <http://www.brandsoftheworld.com/logo/javascript>



#### JQuery

É uma biblioteca *JavaScript*, desenvolvida para simplificar os scripts que comunicam com o *Html*. Permite a seleção de elementos que facilitam a abstração nas interações. Relativamente ao projeto, permitiu a identificação das repartições do gráfico como objeto selecionável.

Fig.120 - JQuery logótipo  
Fonte: <https://brand.jquery.org/logos/>

Fig.121 - D3.js logótipo  
Fonte: <https://d3js.org/>



### D3.js

*D3.js* é uma biblioteca *JavaScript* que facilita a manipulação de objetos controlados por dados. Permite quebrar a estrutura rígida aliando poderosos componentes de visualização a uma abordagem orientada por dados. Esta livraria consegue suportar grandes conjuntos de dados sem comprometer a velocidade, bem como auxiliar comportamentos de interação e animação. No projeto a transição entre um nível de informação e outro foi criada com o auxílio a esta ferramenta.

Fig.122 - PHP logótipo  
Fonte: [php.net/download-logos.php](https://php.net/download-logos.php)



### PHP

A linguagem *PHP* permite estabelecer uma comunicação entre a base de dados e o *website* (*back-office* e *front-office*).

Fig.123 - MySQL logótipo  
Fonte: <https://www.mysql.com/about/legal/logos.html>



### MySQL

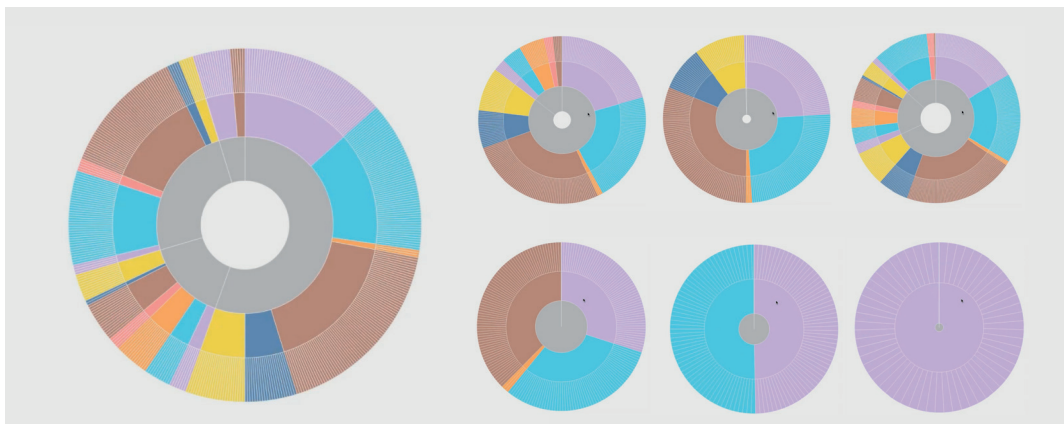
*MySQL* é a base de dados, é onde a informação fica armazenada. Através da comunicação com o *PHP* permite eliminar e/ou acrescentar novos dados.

## 2.2.6.1 Testes

*“Developing interface concepts may begin with sketching but will likely require more sophisticated prototyping as, unlike many areas of design, sketches don’t provide a good basis for user (or even heuristic) testing.”*

Nico Macdonald, 2003

Fig.124 - Dinâmica entre níveis  
Fonte: Autor



Desde o início do projeto foram realizados testes gráficos recorrendo à programação, estes permitiram entender a dinâmica entre os níveis de informação e os constrangimentos gráficos.

A **UATEC** promove a protecção de resultados de actividades, valorizando a comercialização dos produtos e/ou serviços advenientes desses resultados.

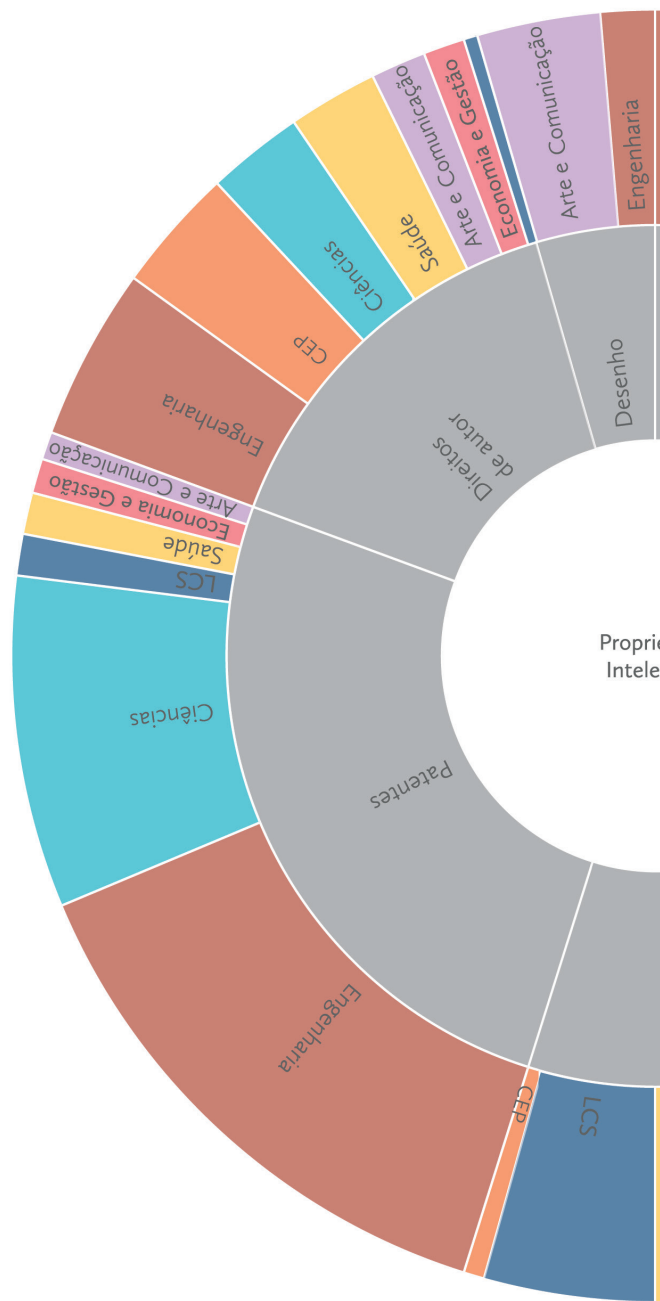
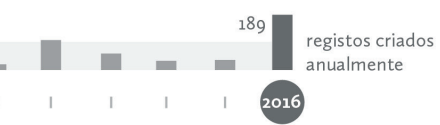
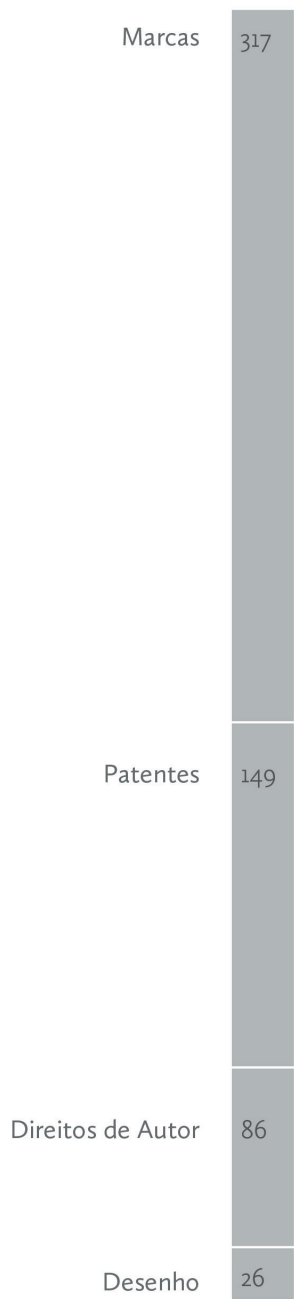
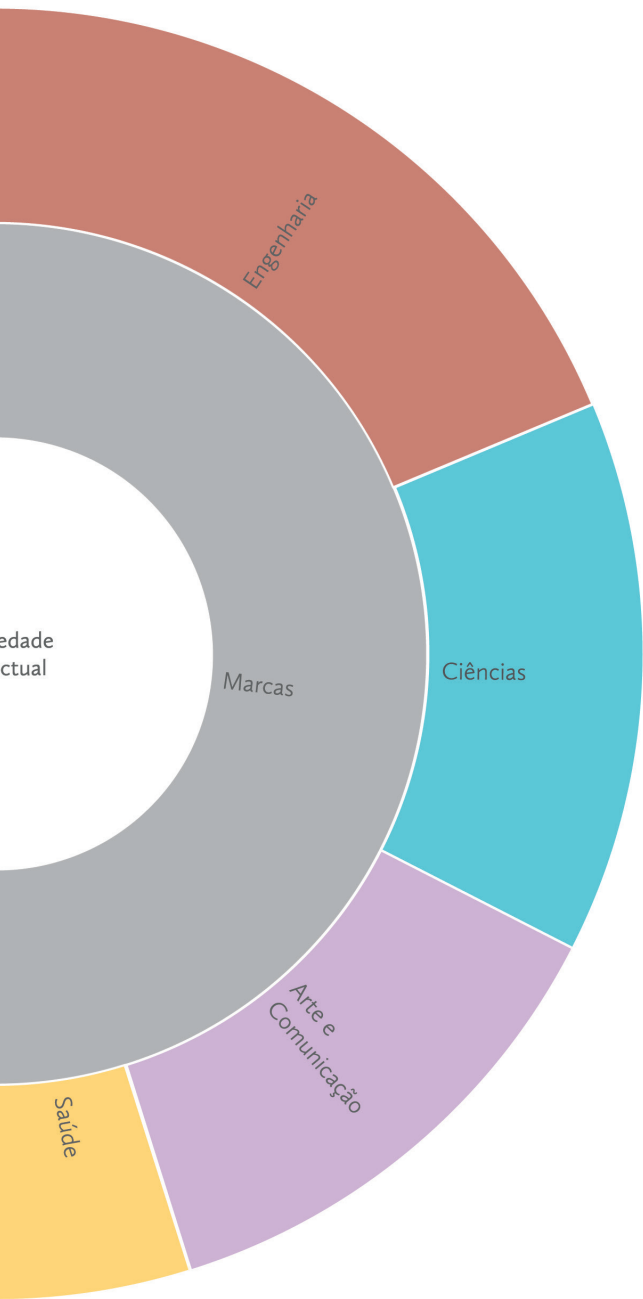


Fig.125 - Ecrã Inicial da Aplicação





### 2.2.7 UAtec

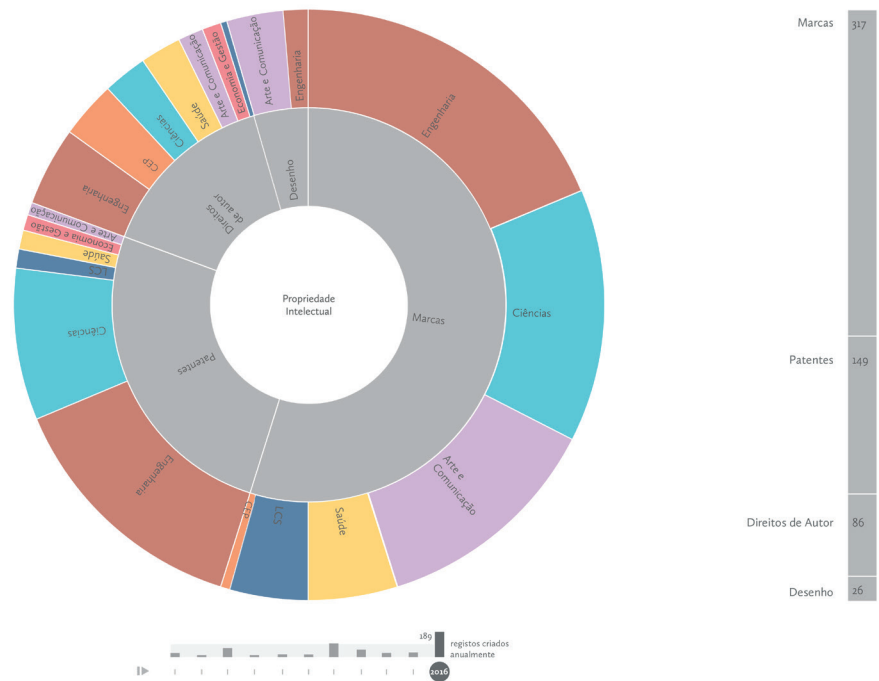
De forma a esclarecer a funcionalidade da infografia e dos conteúdos apresentados, exponho um caminho possível da aplicação do geral para a unidade, da propriedade intelectual até ao projeto individual.

#### 1º nível de informação



A UAtec promove a protecção de resultados de actividades, valorizando a comercialização dos produtos e/ou serviços advenientes desses resultados.

PROPRIEDADE INTELECTUAL  
579



**Fig.126 - Página Inicial da Aplicação**

Fonte: Autor

Este ecrã contém os três primeiros níveis de informação. Graficamente podemos visualizar os métodos já abordados anteriormente (descrição com palavra chave (UAtec); gráfico principal; navegação temporal, gráfico auxiliar e botão com opção de partilha/download).



### 1º nível de informação - método *Hover*

uatec  
unidade de transferência  
de tecnologia

MARCAS  
317

Uma **marca** é um sinal que identifica e distingue produtos ou serviços dos demais. A capacidade distintiva constitui um critério obrigatório para a concessão de uma marca, a qual tem a duração de 10 anos, renovável por iguais períodos.

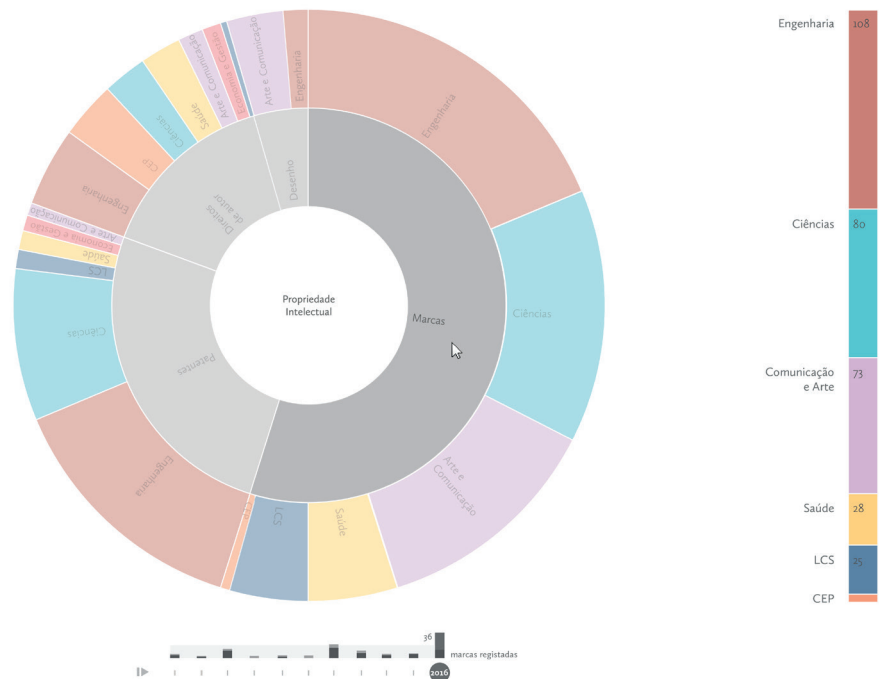


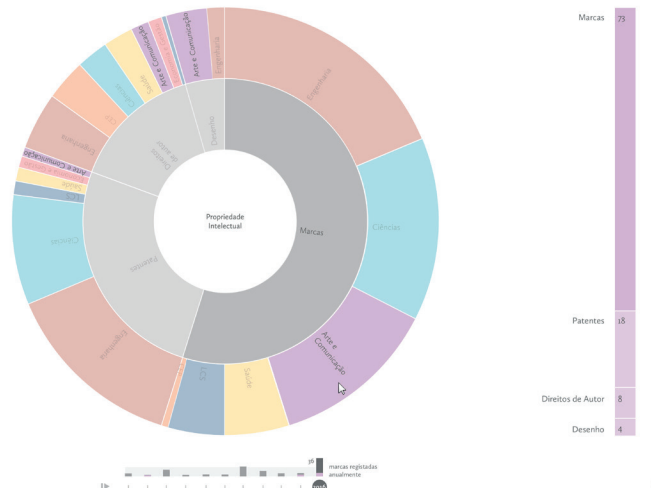
Fig.127 - *Hover* na categoria “Marcas”

Fig.128 - *Hover* na área científica “Arte e Comunicação”

Fonte: Autor

O método *Hover*, infere uma atualização no gráfico auxiliar. Na fig. 127, atualiza-se com valores referentes ao próximo nível (mais profundo). Na fig. 128 passa a ser apresentado a quantidade total de registos que a área científica detém. O gráfico temporal também sofre alterações, na medida em que a apresentação a quantidade anual de registos. Estas formas de interação permitem uma comparação entre dados que a hipótese anterior não proporcionava.

COMUNICAÇÃO E ARTE  
73



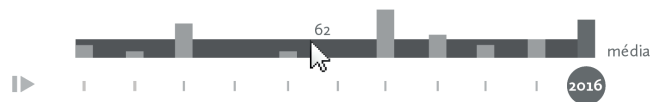
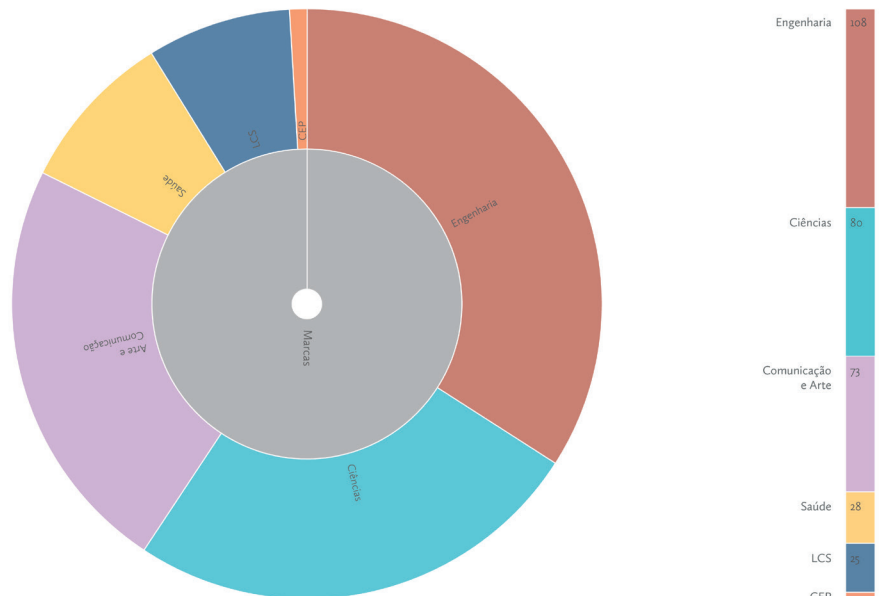
## 2º nível de informação e Navegação temporal

**uatec** unidade de transferência de tecnologia

Propriedade Intelectual

Uma **marca** é um sinal que identifica e distingue produtos ou serviços dos demais. A capacidade distintiva constitui um critério obrigatório para a concessão de uma marca, a qual tem a duração de 10 anos, renovável por iguais períodos.

MARCAS  
317

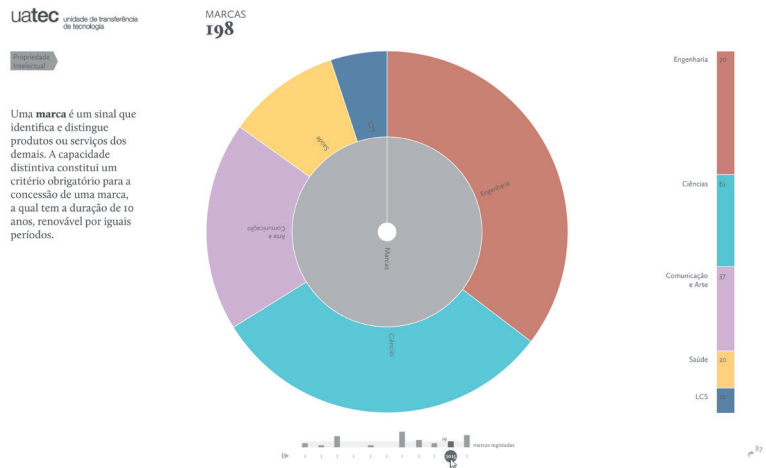
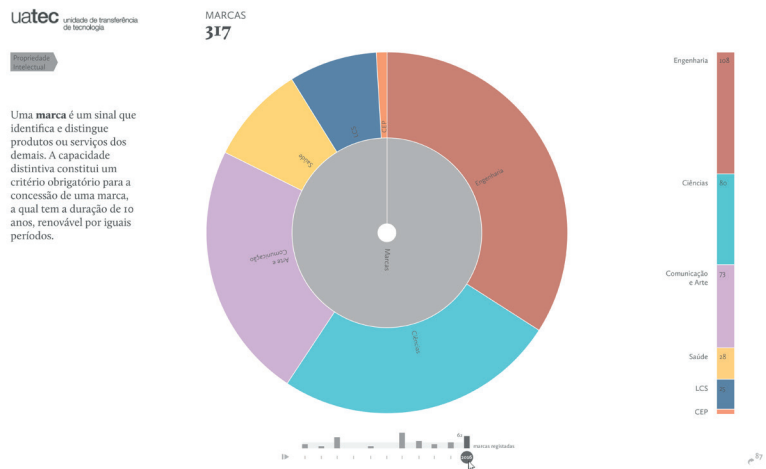


**Fig.129 - Segundo nível de informação - Seleção do registo de marcas**

**Fig.130 - Zoom da navegação temporal - Hover na média**  
Fonte (fig.129-130 ): Autor

O seguinte ecrã é o gráfico representativo dos registos das marcas. O gráfico auxiliar, o registo temporal, a descrição, a navegação por níveis de informação e os valores quantitativos foram atualizados com a seleção de um novo dado, neste caso "Marcas".

A nova representação gráfica da navegação temporal permite apreender dados numéricos referentes aos registos anuais completos. Outra vertente deste método é a possibilidade de ver a média geral (2006-2016) da categoria selecionada.



**Fig.131 - Ecrã do registo Marcas - 2016**  
**Fig.132 - Ecrã do registo Marcas - 2015**  
 Fonte (fig.131-132): Autor

A navegação temporal pode ser efetuada através de uma alteração ao nível do ano (como as imagens representam), ou através do botão "play" que se situa extremo esquerdo da *timeline*.

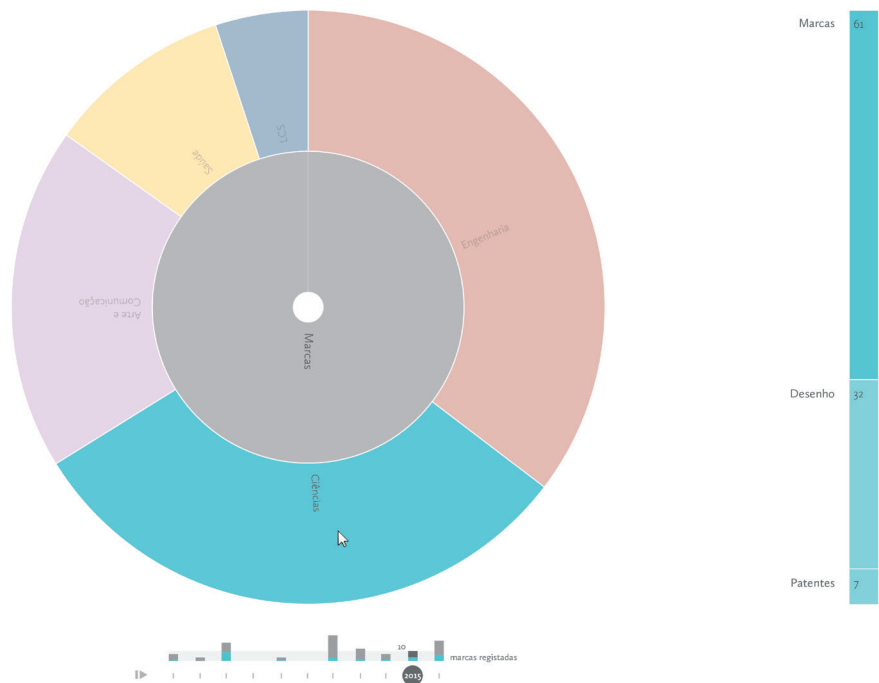
## 2º nível de informação - método Hover

**uatec** unidade de transferência de tecnologia

CIÊNCIAS  
61

Propriedade Intelectual

Uma **marca** é um sinal que identifica e distingue produtos ou serviços dos demais. A capacidade distintiva constitui um critério obrigatório para a concessão de uma marca, a qual tem a duração de 10 anos, renovável por iguais períodos.



**Fig.133 - Segundo nível de informação - Hover na área científica Ciências**

**Fig.134 - Zoom da navegação temporal - Sobreposição de valores**

Fonte (fig.133-134): Autor

Ao realizarmos um *hover* sobre uma das áreas do registo de marcas (neste caso em particular "ciências") ocorre uma alteração ao nível do gráfico auxiliar, que apresenta valores relativos à propriedade intelectual da seleção e, ao nível da navegação temporal é criada uma *layer* que mostra quantitativamente o número anual de marcas na área de ciências que foram registadas.

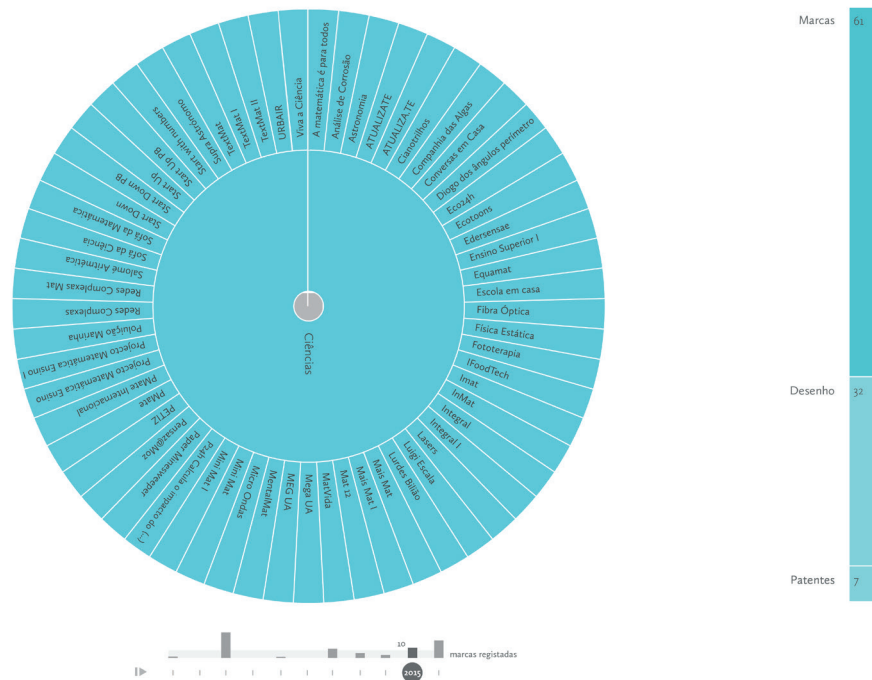
### 3º nível de informação



CIÊNCIAS  
6I

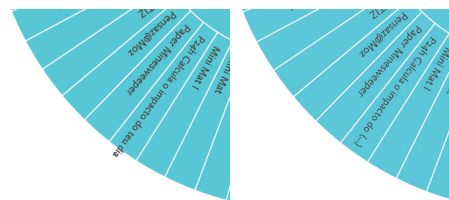
Propriedade Intelectual Marcas

A área de **Ciências** reporta ao ano 2000, e nela teve especial relevância a existência de um vasto conjunto de projectos de investigação de qualidade, existentes nesta área em várias unidades de investigação da UA, com resultados visíveis em diversas instituições de saúde com quem existe frutuosa parceria e estreita colaboração.

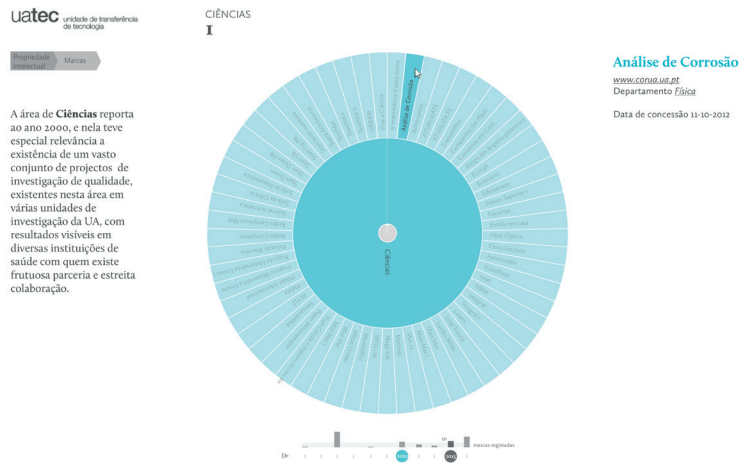
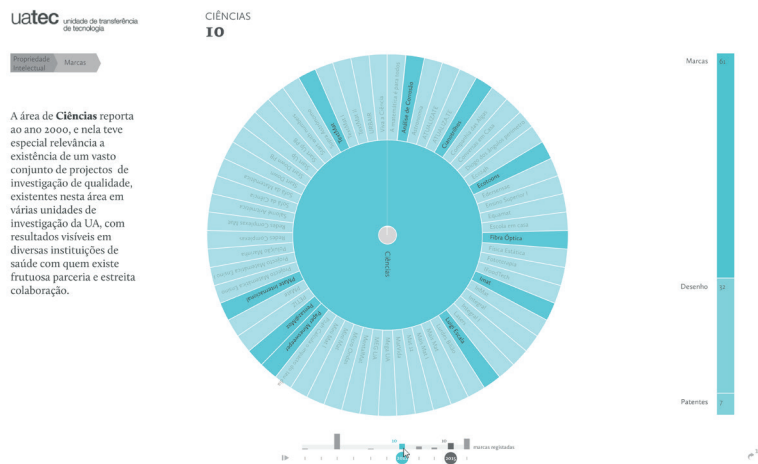


**Fig.135 - Terceiro nível de informação**  
**Fig.136,137 - Representação antiga (fig.135) e atual**  
 Fonte (fig.135-137): Autor

Esta página interpreta cada projeto como uma unidade. A descrição, contém uma palavra-chave “Ciências”, trata-se de uma hiperligação, ao premirmos somos redirecionados para a página relativa da Universidade de Aveiro.  
 A integração de dados reais permitiu avaliar constrangimentos textuais. Alguns dos títulos tornam-se demasiado grandes para representar, de forma a solucionar, foi adaptada uma forma de suprimir o texto (fig. 137). Este poderá ser visualizado, por inteiro, quando fizermos um *hover* sobre o mesmo.



### 3º nível de informação - método Hover



**Fig.138 - Hover sobre a navegação temporal**

**Fig.139 - Hover sobre o projeto**  
 Fonte (fig.138-139): Autor

Quando o gráfico principal apenas representa unidades (um projeto, ao nível qualitativo e quantitativo, vale sempre um), é possível integrar uma nova funcionalidade na navegação temporal. Ao fazermos um *hover* sobre um ano, os registos criados nesse ano destacam-se através da cor. O contrário também é possível (fig.139), ou seja, ao fazer um *hover* sobre um projeto, o ano correspondente destaca-se. Nesta fase o gráfico auxiliar dá lugar a uma pequena descrição do projeto em questão

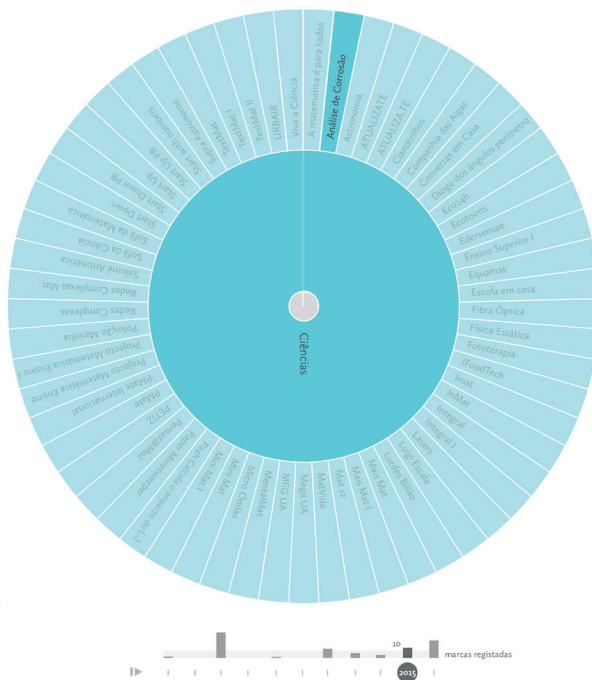
## 4º nível de informação e navegação direcional



CIÊNCIAS  
I



A área de **Ciências** reporta ao ano 2000, e nela teve especial relevância a existência de um vasto conjunto de projectos de investigação de qualidade, existentes nesta área em várias unidades de investigação da UA, com resultados visíveis em diversas instituições de saúde com quem existe frutuosa parceria e estreita colaboração.



### Análise de Corrosão

www.corua.ua.pt  
Departamento Física

Data de concessão 11-10-2012

Autores



André Marta  
M.e. Física



Lúcia Matias  
M.ª Ciências Médicas

+Integral  
+energia.te

Foi realizada a análise de corrosão em técnicas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno. Foi realizada a análise de corrosão em técnicas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno.

### Congressos

Arte e Cultura Moderna 14.02.2014

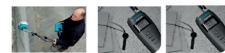


Fig.140 - Quarto nível de informação

Fig.141 - Navegação direcional - entre projetos

Fonte (fig.140-141): Autor

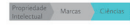
O quarto nível de informação assume-se muito distinto do anterior. Esta decisão gráfica foi necessária para manter a coerência da navegação do gráfico principal, portanto, o quinto nível de informação passa a ser representado através de uma janela lateral direita.

Esta fase levantou a seguinte questão

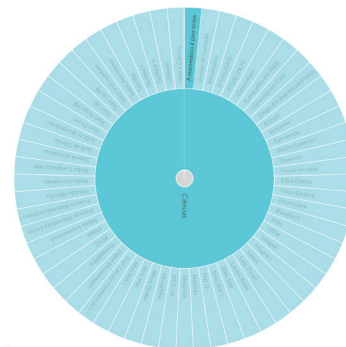
“como é que a quantidade de projetos pode inviabilizar a navegação entre projetos?” A solução encontrada, que não compromete o gráfico principal, é a criação de uma navegação direcional consecutiva.



CIÊNCIAS  
I



A área de **Ciências** reporta ao ano 2000, e nela teve especial relevância a existência de um vasto conjunto de projectos de investigação de qualidade, existentes nesta área em várias unidades de investigação da UA, com resultados visíveis em diversas instituições de saúde com quem existe frutuosa parceria e estreita colaboração.



### Análise de Corrosão

www.corua.ua.pt  
Departamento Física

Data de concessão 11-10-2012

Autores



André Marta  
M.e. Física



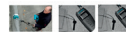
Lúcia Matias  
M.ª Ciências Médicas

+Integral  
+energia.te

Foi realizada a análise de corrosão em técnicas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno. Foi realizada a análise de corrosão em técnicas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno.

### Congressos

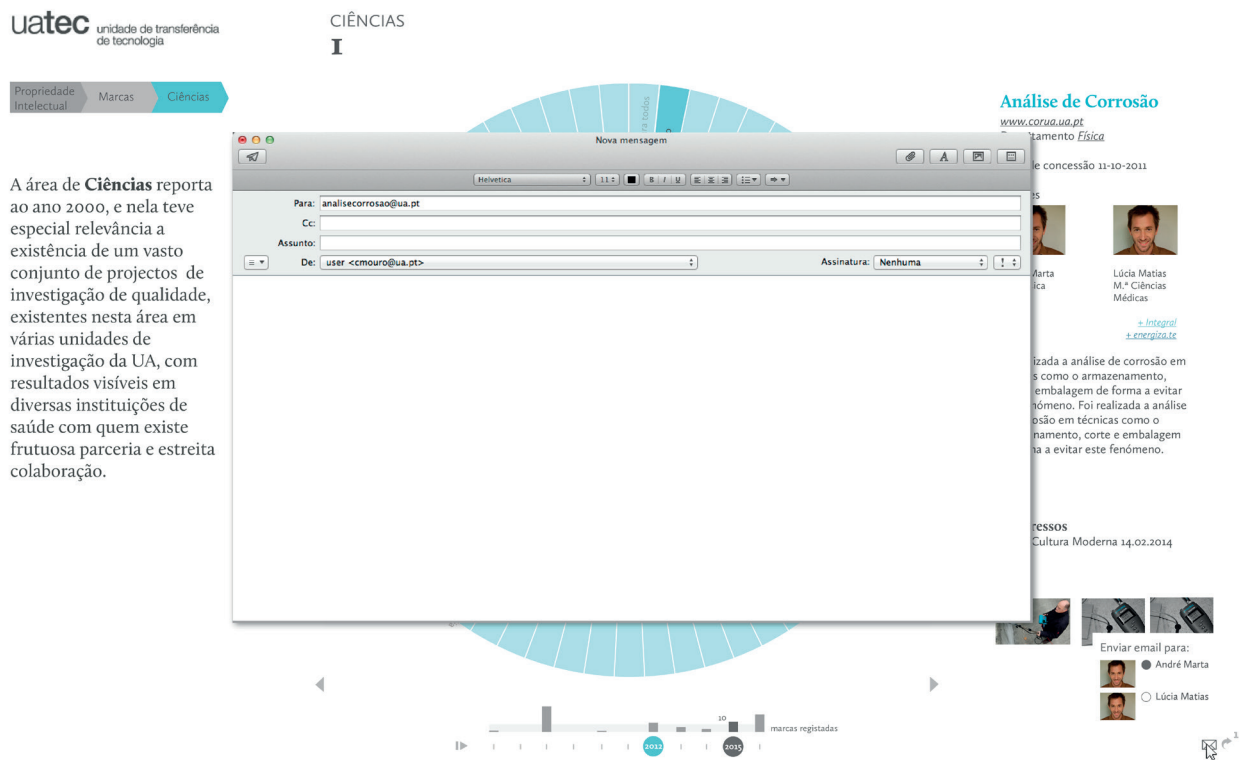
Arte e Cultura Moderna 14.02.2014



A matemática é para todos

marcas registadas

## 4º nível de informação - *Email*



A área de **Ciências** reporta ao ano 2000, e nela teve especial relevância a existência de um vasto conjunto de projectos de investigação de qualidade, existentes nesta área em várias unidades de investigação da UA, com resultados visíveis em diversas instituições de saúde com quem existe frutuosa parceria e estreita colaboração.

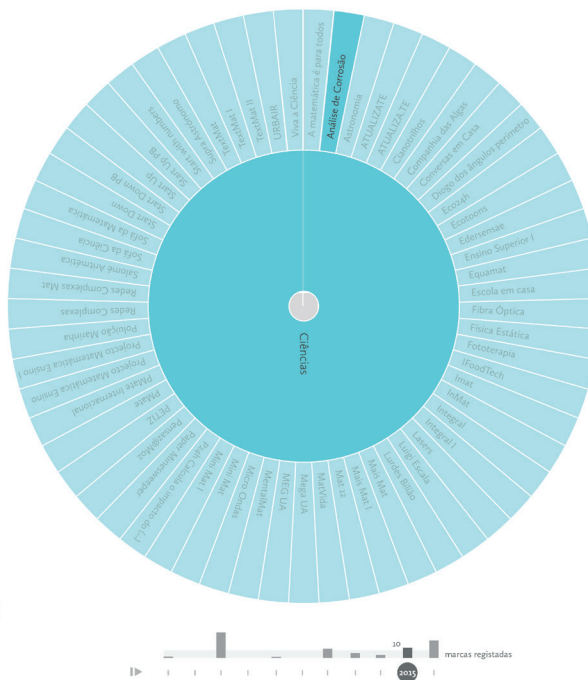
**Fig.142 - Ecrã de envio de *email***  
**Fig.143 - Zoom das opções de *email***  
 Fonte (fig.142-143): Autor

O envio de *email* para o/os autores do projeto revela-se uma mais-valia na medida em que aproxima agentes internos e externos à instituição. Ao método foi adicionado a possibilidade de uma escolha singular ou múltipla do destinatário do *email*. Personalizando o contacto com entre utilizador e autor/es.



### 4º nível de informação - página projeto

A área de **Ciências** reporta ao ano 2000, e nela teve especial relevância a existência de um vasto conjunto de projectos de investigação de qualidade, existentes nesta área em várias unidades de investigação da UA, com resultados visíveis em diversas instituições de saúde com quem existe frutuosa parceria e estreita colaboração.



#### Análise de Corrosão

www.corua.ua.pt  
Departamento Física

Data de concessão 11-10-2012

#### Autores



André Marta  
M.e. Física



Lúcia Matias  
M.º Ciências  
Médicas

+ Integral  
+ energia.tc

Foi realizada a análise de corrosão em técnicas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno. Foi realizada a análise de corrosão em técnicas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno.

#### Congressos

Arte e Cultura Moderna 14.02.2014



**Fig.144 - Página individual do projeto**

Fonte: Autor

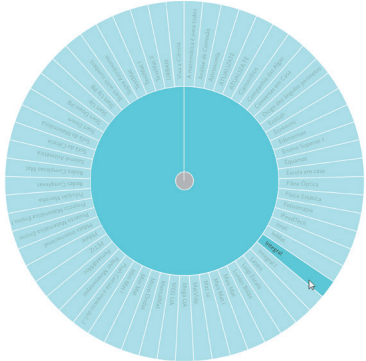
O ecrã (fig.144) apresenta uma descrição mais pormenorizada do projeto selecionado. Uma das informações disponibilizadas são os registos de projetos de cada autor. Associada a essa informação encontra-se um método de interação - hiperligação, que nos redireciona (fig.145) quando é premeida.

### 4º nível de informação - estrutura

Uatec unidade de transferência de tecnologia

Investigação | Marcas | Ciências

A área de Ciências reporta ao ano 2000, e nela teve especial relevância a existência de um vasto conjunto de projectos de investigação de qualidade, existentes nesta área em várias unidades de investigação da UA, com resultados visíveis em diversas instituições de saúde com quem existe frutuosa parceria e estreita colaboração.



CIÊNCIAS I

Foi realizada uma análise de conteúdo em óticas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno. As técnicas foram sujeitas a testes de qualidade que envolviam três diferentes estados: positivo, médio e negativo.

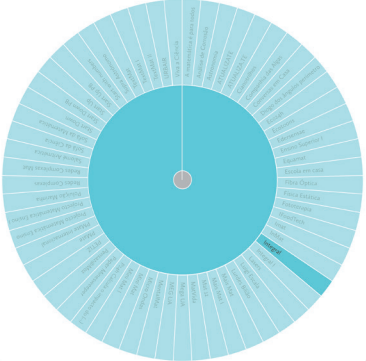
Congressos  
Arte e Cultura Moderna 14.03.2014  
Ciências naturais 03.12.2015

Índice

Uatec unidade de transferência de tecnologia

Investigação | Marcas | Ciências

A área de Ciências reporta ao ano 2000, e nela teve especial relevância a existência de um vasto conjunto de projectos de investigação de qualidade, existentes nesta área em várias unidades de investigação da UA, com resultados visíveis em diversas instituições de saúde com quem existe frutuosa parceria e estreita colaboração.



CIÊNCIAS I

Integral  
www.integral.pt  
Departamento Física

Data de concessão 11-10-2015

Autores

Foi realizada uma análise de conteúdo em óticas como o armazenamento, corte e embalagem de forma a evitar este fenómeno. As técnicas foram sujeitas a testes de qualidade que envolviam três diferentes estados: positivo, médio e negativo.

Congressos  
Arte e Cultura Moderna 14.03.2014  
Ciências naturais 03.12.2015

Índice

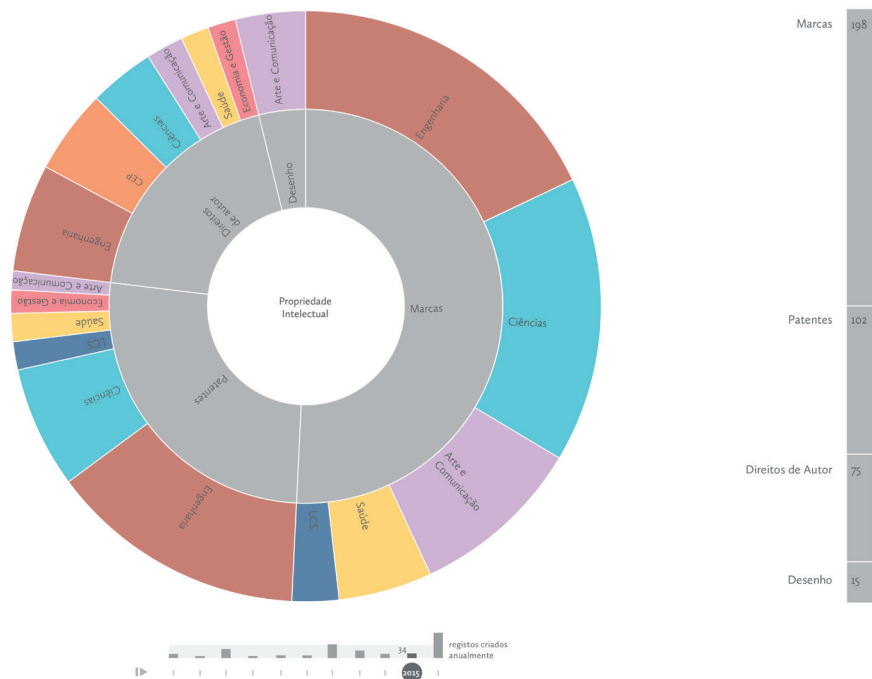
Fig.145 - Página "Integral"  
Fig.146 - Método Scroll  
Fonte (fig.145-146): Autor

A quantidade de autores que um projeto pode ter, faz com que o espaço disponível para a descrição do projeto se torne ,em certas ocasiões, insuficiente para o efeito. Foi criado um *scroll* que permite uma navegação vertical ilimitada. Contudo, foi necessário estabelecer uma estrutura máxima para a representação de autores. Máximo horizontal: 3 autores; Máximo vertical: ilimitado; Em relação à participação do autor em outros registos tecnológicos, existe um limite de quatro referências a serem apresentadas.

### 1º nível de informação - método partilha e navegação personalizada

#### PROPRIEDADE INTELECTUAL 390

A UATEC promove a protecção de resultados de actividades, valorizando a comercialização dos produtos e/ou serviços advinentes desses resultados.



**Fig.147 - Navegação personalizada**  
**Fig.148 - 1º nível de informação - 2015**  
Fonte (fig.147-148): Autor

Através da navegação personalizada, que é criada à medida que percorremos o projeto, podemos voltar ao 1º nível de informação, no entanto o ano não se atualiza, ou seja, neste caso apresenta-se a representação do ano de 2015.



- Selecione os elementos a incluir :
- Descrição
  - Gráfico principal
  - Gráfico auxiliar
  - Multi-gráficos
  - Evolução temporal



**Fig.149 - Opções do método de partilha**  
**Fig.150 - Opção do método de partilha - download**  
Fonte (fig.149-150): Autor

Ao explorar o botão “partilha” é criada uma série de opções para o utilizador seleccionar. A opção “Download” oferece a hipótese de escolher que dados querem incluir no ficheiro final.

### 2.2.7.1 Techdays 2016



*Techdays* é um evento que reúne tecnologias da informação, comunicação, informática e eletrónica. O ano de 2016 contou com três dias de exposição e com mais de 5000 mil visitantes no parque de exposições da cidade de Aveiro. A universidade de Aveiro é parceira do evento e apresentou, citando a própria *“uma mostra com mais de sete dezenas de projetos e protótipos resultantes do que de melhor se faz na Universidade de Aveiro (Aveiro, 2016).* O vice-reitor, Paulo Vila Real, identificou que *“O principal objetivo da nossa presença no TECHDAYS Aveiro 2016 é a divulgação do que melhor fazemos nos nossos departamentos, escolas, unidades de investigação e na FCCV nas quatro áreas temáticas do evento tendo como público-alvo particularmente as empresas e os alunos do ensino secundário”* (Aveiro, 2016). O curso de Design selecionou quatro trabalhos que representavam a união entre a tecnologia e design. O projeto que desenhei - otimização do portfólio de competências da UAtec - foi um dos selecionados. Por forma a validar a presença foi pedido um vídeo e cartaz que auto explicasse o projeto.

**Fig.151 - Logótipo TECHDAYS 2016**

Fonte: [www.techdays.pt/](http://www.techdays.pt/)

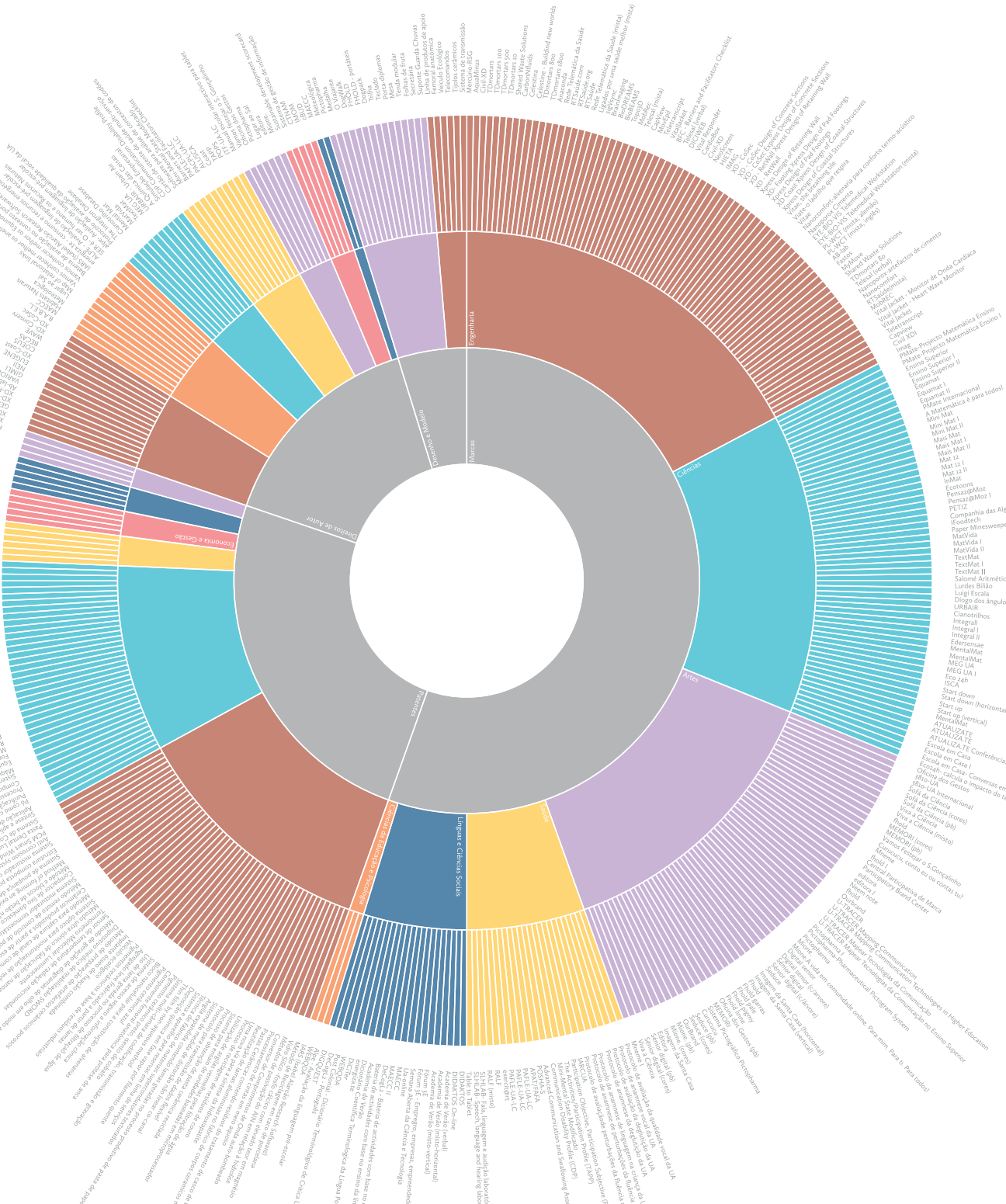
**Fig.152 - “Otimização do sistema atual de comunicação da UAtec” - cartaz.**

Fonte: Autor

Cartaz exposto no TECHDAYS'16, as opções gráficas para o desenho do cartaz basearam-se na metáfora escolhida para a ferramenta visual - *“Sol, luz, conhecimento”*. Portanto, as legendas dos projetos são alusivas a raios de sol de forma a contextualizar toda a imagem como interpretação da compreensão. Foi, também realizado um vídeo com a navegação da aplicação.  
[vimeo.com/182609287](https://vimeo.com/182609287)

# Optimização do sistema actual de comunicação da UATEC

## O Design de Informação e a transmissão de conhecimento



### 2.2.8 Considerações finais

*“The more I learn, the more I realize I don’t know.*

*The more I realize I don’t know, the more I want to learn.”*

**Albert Einstein**

A UAtec detém um portefólio intelectual complexo e completo, no entanto a sua comunicação atual não permite a compreensão das tecnologias criadas. Já foi referido que a Universidade de Aveiro tem como objetivo a aproximação entre agentes externos e internos através do cultivo do interesse nas valências da instituição. Para atingir essa meta, a otimização da propriedade intelectual da UAtec é um passo extremamente pertinente.

O desenvolvimento projetual teve como finalidade reforçar a união entre o design e a programação. Tornou-se claro que estes conceitos e a otimização da comunicação da unidade de tecnologia podiam beneficiar-se mutuamente. O design e a programação têm os métodos e a UAtec os dados. Estabeleceu-se que o artefacto seria uma infografia interativa e dinâmica que pode ser adaptável a qualquer tipo de informação.

Ao nível metodológico, a organização de dados proposta por Nathan Shedroff atribuiu sentido a estes, transformando-os em informação, e Ben Fry, numa perspetiva mais direcionada à interação consolidou a criação de experiências que converteram a informação em conhecimento.

Através do design foram testadas hipóteses gráficas que intensificaram padrões, potencializaram a pertinência dos dados apresentados, incrementaram níveis de informação e de navegação, otimizando a comunicação de informação. A cooperação e interligação com a programação, permitiu o desenvolvimento rápido e rigoroso de gráficos bem como o tratamento de dados, o que possibilitou uma melhor análise dos métodos interativos definidos para a aplicação, tanto ao nível da navegação como dos processos de interação. A combinação do pensamento qualitativo e quantitativo ajudou a otimizar, não só a infografia, mas também o processo de criação.

A visualização de informação ajuda-nos a dar sentido aos dados e assim, torná-los úteis para o utilizador. Recorrendo ao pensamento qualitativo e quantitativo alteram-se critérios de recolha, organizam-se dados que são convertidos em informação, criam-se métodos gráficos que amplificam a cognição humana e métodos interativos que transformam, através da experiência,

informação em conhecimento. A importância de um designer, na transformação de dados em compreensão, passa pela sua capacidade em converter dados em *insight*.

### **Otimização da comunicação do registo de propriedade da UAtec**

A otimização da atual comunicação contou com as seguintes alterações gráficas, contextuais e estruturais:

- Aplicação de novos critérios de recolha de dados;
- Organização, filtragem e hierarquização de dados;
- Estruturação de níveis de informação;
- Métodos interativos e dinâmicos;
- Representação gráfica;
- Exploração de constrangimentos gráficos e interativos;

#### **2.2.8.1 Considerações futuras**

Recorrendo à programação conseguimos ter uma melhor noção das tomadas de decisão relativas à organização de dados, filtragem, representação gráfica e métodos de interação. No futuro, um dos objetivos é programar a aplicação para avaliar de uma forma mais correta as opções tomadas desde os dados à compreensão e também para permitir um teste de interação com um utilizador real. Desta forma torna-se possível visualizar quais os métodos de interação mais usados, os que são mais intuitivos e os que são menos claros. Uma das hipóteses que mencionei mas não foi concretizada, era adicionar uma segunda forma de hierarquização, substituindo a propriedade intelectual por áreas científicas. Novas organizações fornecem novas perspetivas, logo, novos níveis de compreensão. Um outro objetivo é a criação de um layout para o relatório de gestão da informação apresentada e de um back-office para a escolha dos dados.





## 2.3 Mapa Dinâmico e Interativo

*“Digital technology depends on visual presentation for much of its effectiveness.”*  
Drucker (2014, p.1)

### 2.3.1 Desafio

No âmbito da cadeira de “Design e Interação”(2015) lecionada por Nuno Dias, Vasco Branco e Mário Vairinhos foi proposto um desafio que consistia na realização de um artefacto que unisse as valências do *Arduino* e do *Processing*, permitindo assim a interatividade entre interface e utilizador.

#### 2.3.1.1 Grupo de Trabalho

O projeto requeria um grupo de duas pessoas, contei com a participação da Cátia Amador. A exposição de diferentes ideias e as, diferentes características que cada elemento do grupo possui, tornaram-se mais-valias para a concretização do mesmo.

#### 2.3.1.2 Interpretação do desafio

No âmbito do enunciado, a nossa proposta recaiu sobre a realização de um mapa físico, tátil e interativo, capaz de mostrar de uma forma qualitativa, o significado de dados quantitativos. No decorrer das conversas com os docentes, achámos que a temática do “*ar*” (atmosfera) era de especial interesse e relevância, tanto para o utilizador, como para possíveis entidades futuras onde o projeto seria aplicado. Desta forma, decidimos “*representar*” a poluição atmosférica, a temperatura e o vento de uma cidade específica. Uma vez que fomos informadas da facilidade de acesso a essa tipologia de dados sobre a cidade do Porto, essa foi a cidade escolhida para o protótipo. No entanto, enquanto interface alimentada por dados, estes poderiam ser relativos a outra cidade qualquer.

### 2.3.2 Formulação da hipótese

#### 2.3.2.1 Processo de desenvolvimento e tomada de decisão

##### Dados e Informação

Dentro da grande cidade do Porto, optámos por representar visualmente alguns dos principais pontos de referência para habitantes e turistas, tentando assim alcançar o máximo de utilizadores possível. Desta forma, iremos abordar as seguintes zonas :

- Parque da Cidade;

- Casa da Música;
- Hospital de S. João;
- Castelo da Foz;
- Fundação Serralves;
- Palácio de Cristal;
- Avenida dos Aliados;
- Estádio do Dragão.

Uma vez mais, e tratando-se de um protótipo funcional, a escolha das zonas a representar poderia ter sido completamente diferente. Mostrando que somos capazes de implementar estas oito zonas da cidade do Porto, torna-se claro que uma futura maquete pudesse ser ampliada a uma maior quantidade de localizações.

Enquanto projeto académico, concentrado especialmente em mostrar as potencialidades destas duas tecnologias – *arduino* e *processing* – realizámos uma base de dados fictícia, meramente utilizada para uma fase de protótipo funcional, idealmente adaptada a valores reais.

Assim, para cada zona a representar, obtivemos dados numéricos relativos à poluição atmosférica, temperatura e vento. No entanto, mesmo que meramente explicativos, a escolha dos dados não foi arbitrária. Tentámos assim atribuir lógica aos dados numéricos, adaptando o seu valor a cada zona e categoria. Por exemplo, as zonas com uma maior afluência de veículos, como o estádio do dragão, adotam valores de poluição atmosférica mais elevados, em contraste com a Fundação Serralves, delineada por zonas verdes. O intervalo de valores possível, para cada uma das categorias, baseou-se em pesquisas sobre a temática.

Qualidade	Índice	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Boa	0-50	0-50	0-45	0-65	0-120
Regular	51-100	51-100	46-51	66-120	121-180
Inadequada	101-150	101-150	52-100	121-250	181-240
Muito inadequada	151-199	151-199	101-150	251-500	241-360
Má	200-299	200-299	151-250	501-1000	361-480
Péssima	>=300	>=300	>=250	>=1000	>=480

Fig.153 - Intervalo de valores para - poluição atmosférica  
Fonte: CETESB (2007)

- Boa – 0- 50
- Regular – 51-100
- Inadequada – 101 – 150
- Muito inadequada – 151 - 199
- Má – 200 - 299
- Péssima - >= 300

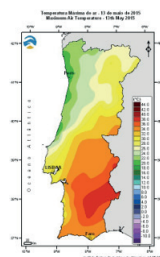


Fig.154 - Intervalo de valores para - temperatura  
Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

- Gelo – > 0 (valores negativos) °C
- Muito Frio – 0 – 9 °C
- Frio – 10 – 18 °C
- Regular – 19 – 25 °C
- Quente – 26 – 35 °C
- Muito quente – + 36 °C

Classe	Designação	Velocidade (km/h)	Aspecto de mar	Classe de altura
0	Calmaria	0 a 1	Esplanado	Faixa sobre o nível do mar
1	Fraco	2 a 3	Pequenas ondulações no horizonte do mar	Até 0,5 m de altura
2	Fresco	4 a 6	Leve ondulação com ondulação	Até 1 m de altura
3	Moderado	7 a 10	Ondulação de 10 cm com alguns capicados	Até 1,5 m de altura
4	Fresco	11 a 16	Ondulação de 1,5 m com alguns capicados	Até 2 m de altura
5	Fresco	17 a 21	Ondulação de 2,5 m com muitos capicados	Até 2,5 m de altura
6	Muito fresco (tempestade)	22 a 27	Ondulação de 3,5 m com muitos capicados	Até 3 m de altura
7	Muito fresco	28 a 33	Mar revolto de 4,5 m com alguns e muitos capicados	Até 3,5 m de altura
8	Fresco	34 a 40	Mar revolto de 5,5 m com muitos e muitos capicados	Até 4 m de altura
9	Fresco	41 a 47	Mar revolto de 7 m com muitos e muitos capicados	Até 4,5 m de altura
10	Muito forte	48 a 55	Mar revolto de 10 m com muitos e muitos capicados	Até 5 m de altura
11	Muito forte	56 a 63	Mar revolto de 14 m com muitos e muitos capicados	Até 6 m de altura
12	Fúria	>= 64	Mar todo de espuma, ondulação alta	Até 7 m de altura

Fig.155 - Intervalo de valores para - vento  
Fonte: Classificação dos Ventos: A Escala de Beaufort, O Almirante da Real Marinha Britânica Sir Francis Beaufort, em 1805

- Calmaria a Fraco - 0 – 7
- Fraco a Moderado - 8 – 12
- Moderado a Fresco 13 – 20
- Muito Fresco a Forte - 21 – 30
- Forte a Muito Forte 31 – 40
- Duro até tempestade - > 41

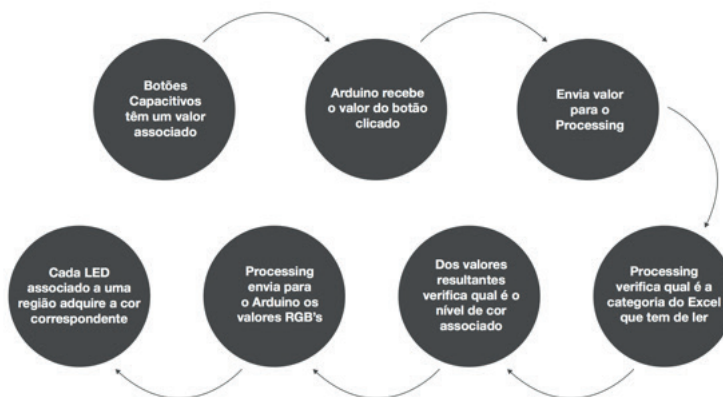
## Representação visual dos dados



Como forma de utilizar as potencialidades do *arduino* na visualização de cores por *Leds*, e com o objetivo de alcançar uma representação qualitativa, optámos por enquadrar cada conjunto de dados das várias categorias numa escala de cor, desde azul até vermelho acastanhado.

Desta forma, para cada um dos blocos de dados, de cada categoria, estaria associada uma cor, representativa do seu valor numérico, o objetivo do projeto não é atribuir um significado aos valores apresentados, visto que a estes podem estar atribuídas diferentes conotações.

### 2.3.2.2 Comunicação entre dados: Interface, *Processing* e *Arduino*



Sintetizando o caminho entre os dados e a representação visual, este tem início na interface, que identifica a escolha de uma categoria pelo toque, de um botão capacitivo. Esta opção é percebida pelo *Arduino* que envia a informação para o *Processing*. Este analisa e extrai a informação correspondente da base de dados associada (neste caso é um Excel e devolve uma cor). Após estar definido a informação cromática, o dado é devolvido para o *Arduino* (ferramenta que comunica diretamente com a interface) que atualiza a cor dos *leds* instalados, possibilitando a iluminação correta. Uma limitação implementada no código, é que não é permitido acionar uma categoria se ao mesmo tempo estamos a carregar em outra, para este efeito a comunicação é

Fig.156 - Escala de cor  
Fonte: Autor e Cátia Amador

Valores negativos – azul  
Muito baixos – verde  
Baixos – transição entre verde e amarelo  
Intermédio – amarelo  
Elevado – Laranja  
Extremo – Vermelho  
Valores excessivamente elevados – Vermelho acastanhado

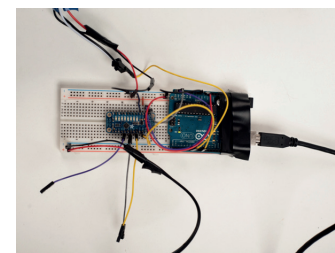


Fig.157 - Comunicação Interface-Arduino-Processing-Excel-Processing-Arduino-Interface  
Fig.158 - Arduino e respetivas ligações

Fonte (fig.157-158): Autor e Cátia Amador

cortada. O código na sua totalidade, tanto para o *Processing* como para o *Arduino* foi escrito pelas autoras.

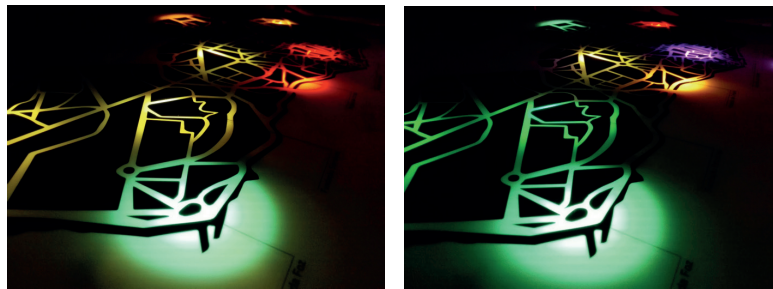
### 2.3.3 Materialização do protótipo

Para representar o mapa da cidade, optámos por vetorizar as ruas da cidade do Porto e imprimir em vinil. A base do nosso protótipo é um acrílico leitoso, por forma a deixar passar a cor dos vários *Leds*, iluminando assim cada uma das regiões representadas.



Fig.159 - Mapa vetorial "Porto"  
Fig.160-161 - Iluminação do mapa

Fonte (fig.159-161): Autor e Cátia Amador



Ao nível da interação com o utilizador, esta processa-se por meio de três botões capacitivos, associados a cada uma das categorias. Assim, clicando sobre o botão da "Poluição atmosférica", o mapa ilumina-se com as cores correspondentes aos valores armazenados na base de dados dessa categoria.

Fig.162 - Artefato interativo e dinâmico - seleção de uma categoria  
Fonte: Autor e Cátia Amador



Para facilitar a materialização da maquete, preferimos utilizar uma fita de *leds* (*Led pixel*), onde cada um deles tem um índice correspondente, o que permitiu uma comunicação mais facilitada entre o produto físico e as varias tecnologias utilizadas. Para otimizar a condutividade dos botões capacitivos, melhorando a sensibilidade ao toque, recorremos a chapas de metal.

Por forma a valorizar a tecnologia e assumindo o seu papel, o design da maquete permite o seu transporte, bem como, a possibilidade de analisar a parte tecnológica. Isto foi conseguido incorporando separadores em cada um dos extremos do protótipo.

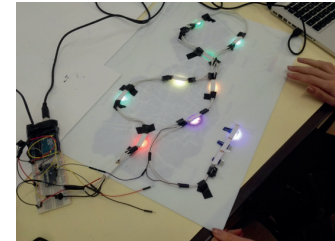
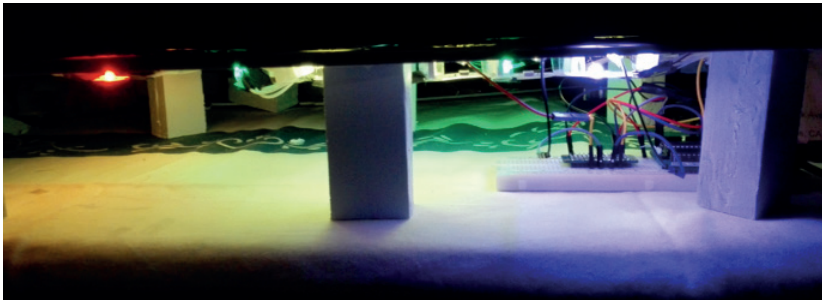


Fig.163 - Fita de Leds (*led pixel*)  
Fig.164 - Suporte e ligações tecnologia-interface

Fonte (fig.163-164): Autor e Cátia Amador

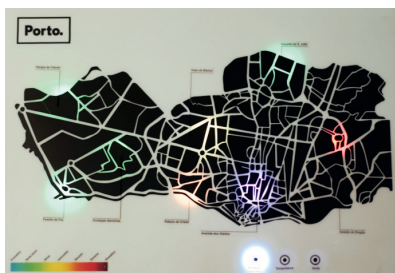
### 2.3.3.1 Considerações

Uma das principais implementações futuras do projeto, é a utilização de uma base de dados em tempo real que permite o dinamismo da maquete, mesmo sem ter a intervenção do utilizador. Isto permite comparação entre valores, deteção de padrões e também exceções.

Desta forma, o projeto torna-se vantajoso para avaliar as condições atmosféricas da cidade em questão, podendo estar exposto num ponto de turismo, na câmara municipal, entre outros.

A correlação entre design e programação permitiu a criação de um artefacto físico que valoriza tanto a tecnologia, bem como, transforma dados em compreensão. Podemos assumir que o design atuou como um mediador entre a programação e a tecnologia, definindo os dados a apresentar e a estrutura gráfica. No entanto, um dos limites deste mapa é a não tradução de dados qualitativos em quantitativos, ou seja, apenas temos acesso à cor associada e não ao dado numérico. Esta condição não permite que os dados sejam totalmente rigorosos e exatos passando, apenas a ser uma fiel aproximação dos mesmos.

Fig.165 - Categoria "Poluição atmosférica"  
Fig.166 - Categoria "Temperatura"  
Fig.167 - Categoria "Vento"  
Fonte (fig.165-167): Autor e Cátia Amador



### 2.3.4 Proposta da UA

No seguimento deste projeto surgiu a oportunidade de o adaptar ao campus da UA. Em colaboração com a mesma, o objetivo será a construção física de um mapa representativo da instituição incorporado no âmbito do “*Campus mais sustentável*”. Sobre a orientação dos professores, Nuno Dias, Mário Vairinhos e Rui Costa e em, parceria com o diretor do departamento de Comunicação e Arte, doutor Rui Raposo.

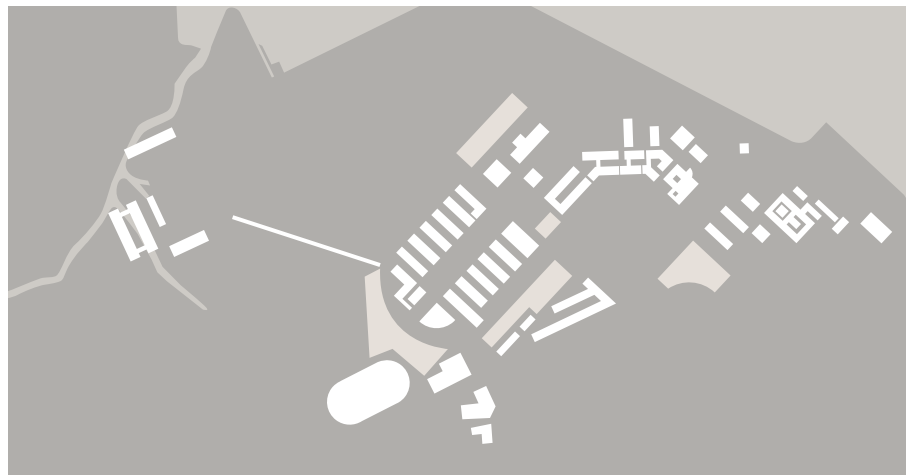
O desafio passa pela visualização de dados relativos a consumos de água, eletricidade e gás por departamento, fornecendo assim uma consciência dos mesmos. Desta forma, será construída uma maquete à escala do Campus, baseada no mapa simplificado fornecido por Rui Costa.

**Fig.168 - Mapa do campus da UA.**  
Fonte: Rui Costa e Francisco Providência



A primeira fase do projeto consistiu na adaptação desse mesmo mapa às características do projeto, ou seja, valorizando apenas os 16 departamentos e deixando para segundo plano os restantes elementos da universidade, como cantinas, parques de estacionamento e outras unidades orgânicas.

**Fig.169 - Adaptação do mapa fornecido por Rui Costa e Francisco Providência**  
Fonte: Autor e Cátia Amador



A cada departamento foi adicionado um nível de interação, através da introdução de um botão capacitivo, que o tornará sensível ao toque. Para além disto, terá também associado um *led*, que se irá iluminar consoante os dados disponíveis para cada categoria. Para obter vários níveis de informação, será dada a possibilidade do utilizador escolher, primariamente que categoria pretende visualizar e seguidamente, qual a média temporal da mesma (dia, semana, mês e ano). Desta forma, teremos assim 7 botões com capacidades interativas.

O design do mapa será realizado num paradigma de cotas, cada uma associada a uma placa de acrílico transparente. Assim, este é constituído pela base, na qual estarão todas as ligações e componentes tecnológicos, uma primeira cota relativa à delimitação da zona geográfica do campus e por fim, os vários departamentos elevados.



**Fig.170-172 - Cotas do artefato físico, respetivamente primeira, segunda e terceira**

Fonte (fig.170-172): Autor e Cátia Amador

### 2.3.6 Considerações e Implementações futuras



**Fig.173 - Design gráfico e das funcionalidades do protótipo**

Fonte: Autor e Cátia Amador

O objetivo é realizar uma prova conceito congruente ao DECA, dando assim visibilidade ao departamento pela criação de um artefacto tecnológico. Mais tarde, sendo do interesse de toda a universidade, a meta é conseguir o apoio da reitoria para acrescentar novas funcionalidades de interação, capazes de transmitir dados mais rigorosos e globais. Colmatando a limitação



do projeto anterior ao integrar dados quantitativos.

Existem várias ideias para implementações futuras, como por exemplo a incorporação de um monitor que permita a visualização de gráficos e dados quantitativos, no entanto, estas apenas serão tomadas em consideração após a conclusão da prova conceito.

De momento, encontramos-nos numa fase inicial do projeto, no entanto, as principais funcionalidades já estão definidas, bem como o orçamento autorizado.

Concluindo, este projeto vai valorizar tanto a universidade, mais especificamente o DECA, bem como as áreas científicas de estudo das autoras – design e tecnologia. Tornou-se essencial descrever a tecnologia e a comunicação para transmitir uma nova dimensão da tradução de dados em compreensão. A valorização da tecnologia é explícita com o próprio artefacto criado.



Capítulo III

## **CONCLUSÃO**



A área do Design de informação e comunicação pressupõe a representação de dados de uma forma clara e de fácil entendimento, com a finalidade de fornecer-lhes sentido e atribuir-lhes valor. O presente documento reflete sobre o papel conjunto entre o design e a engenharia informática associados à produção de artefactos de comunicação.

A relação entre o pensamento qualitativo e quantitativo é explorada através da perspectiva de diferentes autores. São analisados e expostos métodos, processos, argumentos e construções de soluções gráficas para a transformação de dados em compreensão. Os conceitos apreendidos forneceram a base para a construção e respetiva tomada de decisões da dimensão projetual.

Antes de perscrutar a evolução dos dados é imperativo a consciencialização da contaminação de informação a que somos sujeitos diariamente. Este conhecimento permite controlar o tipo de informação que queremos receber, conhecer e apreender. E desta forma, é proporcionado o início do caminho entre o pensamento e a tomada de decisão.

A capacidade para lidar com grandes quantidades ou amplos níveis de informação implica, mesmo que de uma forma ténue, o estudo e aplicação de conceitos adjacentes ao design de informação e comunicação. O uso de novas ferramentas e de uma representação visual adequada, com a finalidade de, destacar os recursos hierarquicamente, revelar padrões nos dados e exibir características que existam nas múltiplas dimensões fornecem uma solução para processar um qualquer, complexo, conjunto de dados. Ben Fry (2004, p.3), identifica ser essencial reunir campos individuais como parte de um processo singular para resolver a visualização de dados complexos.

A correlação das duas competências (design e programação) foi examinada no decorrer de três exercícios projetuais, onde são explorados os benefícios e constrangimentos associados.

O primeiro exercício, infografia estática, apoiou-se na manipulação gráfica, recorrendo à programação, para representar vários níveis de informação. O segundo, infografia dinâmica e interativa, explora a transformação dos dados até à sua representação, através aplicação de métodos interativos e de propostas gráficas que visam promover a interação do utilizador com artefacto, por forma a reduzir a carga cognitiva e, assim, otimizando a construção de conhecimento. O último projeto, procura reconhecer a transformação e a comunicação da informação até à interface, valorizando a

componente tecnológica que lhe é intrínseca. A introdução da informática permitiu não só atribuir um maior rigor, eficácia e rapidez no tratamento de dados, mas também tornou possível a percepção de constrangimentos e comportamentos interativos gráficos. É definido, além de um parecer global de cada capítulo, uma visão de futuras considerações que anseiam superar qualquer limitação.

Sintetizando e observando o campo projetual, a aplicação de métodos de organização, filtragem, representação e interação de dados e a contextualização da informação, permitiu explorar as diferentes dimensões, as suas importâncias e o próprio potencial da conciliação das duas competências (olhar crítico do design e programação).

Ao longo deste trabalho, foi explorada a comunicação do design de informação aliado à programação como mediador entre os dados e a compreensão, ampliando, assim, a competência para uma dimensão qualitativa-quantitativa.

Considero também que contribuiu para explicar algumas possibilidades gráficas e contextuais. Um artefacto quando é originado por diferentes disciplinas pode contribuir para um resultado mais completo e aprimorado. Quanto mais desenvolvidos os projetos forem, mais conhecimento se retira destes, por este motivo, a meta futura é desenvolver os mesmos até ser possível a interação com o utilizador.

## **Design, Engenharia e o futuro**

Reconhece-se que é possível resolver o complexo através, e recorrendo, apenas às capacidades de um designer, como Costa e Providencia argumentam “*it is possible to represent with accuracy without blindly accept generic and algorithmic systems*”(2004, p.1). No entanto a agregação do design e da programação proporciona um avanço nesta área do conhecimento, criando novas formas de experiência e comunicação que otimizam a compreensão.

A evolução do nosso planeta, dos organismos celulares, da imagem, da tecnologia, é fruto de uma contínua adaptação. O conceito de heterogeneidade aplicado à complexidade da representação de dados, anseia por o domínio de novas ferramentas capazes de criar novas realidades. Julgo, ser parte do futuro do design, conseguir adaptar-se a essas mesmas evoluções emergentes que ainda não dominamos.

*“I hope for freedom for future generations—freedom to doubt, to develop, to continue the adventure of finding out new ways of doing things, of solving problems.”*

Feynman (1998)

O design de comunicação e informação incorpora diferentes designações, ferramentas e conceitos, no entanto o foco desta reflexão assenta na representação da complexidade. Será então, importante ponderar sobre a inclusão da área da engenharia informática no ensino do design, por forma a atribuir novos valores a uma nova geração. Ao defender esta heterogeneidade, não deixo de considerar uma valência a individualização do estudo e domínio de um campo específico do design. É a junção destas competências técnicas e conceptuais, que garantem, no âmbito da visualização e comunicação, novas representações e ferramentas de criação.

*“Um mundo globalizado, complexo, de mudança, centrado no conhecimento, onde todos competem com todos, sem fronteiras, e onde a capacidade de cada um para criar valor, com empenho e inovação, passou a ser factor crítico, não apenas de sucesso, mas de sobrevivência.”*

António D. Figueiredo (cit. por Martins 2013)

A necessidade de transformar dados em compreensão, parafraseando Costa, no âmbito da cidadania cria bases para uma literacia política, financeira, económica, mas também artística e cultural que pode sustentar uma comunidade mais informada. (2014, p.251)

O design, enquanto mediador, navega por diversas áreas o que permite inúmeras interpretações e representações. Enquanto autor, seleciona e criteriza os dados que através do design são transformados em argumentação. Existe quase um número ilimitado de aplicações que fazem compreender os dados. O que identifico como mais interessante são os problemas que envolvem a complexidade de informação, pois esta não permite que aja uma perspetiva imediata da imagem global do conteúdo.

*“Now is the time to start shouting about having smart engines that know who you are & anticipate the things you might be interested in. We need smart software & smart hardware in combination which suggests sparklers in a birthday cake, amazing connections between thought & thought, braiding & weaving ideas, overlapping to help you create creative thoughts, new thoughts, artful thoughts, new patterns which are yours.”*

Wurman in Jacobson (ed.)(1999, p.x)

É a hora de reunir profissionais de cada campo e criar um ensino unificado, que envolva informática, estatística, design gráfico e design de informação. O que Robert Jacobson identificou como um problema na altura, na minha perspetiva continua a ser a questão a resolver.

*“how do we conceptualize information design so that it can be improved upon by future generations of practitioners?”*

Horn in Jacobson (ed.)(1999,p.2)







## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AMADO, Pedro - *Introdução à programação gráfica (USANDO PROCESSING)*. 2006) 177.
- AVEIRO, UaOnline/Universidade De - *Techdays Aveiro 2016*, atual. 2016. [Consult. 11 fev. 2016]. Disponível em: <<https://uaonline.ua.pt/pub/detail.asp?c=47299&lg=pt>>.
- AVEIRO, Universidade De - *UATEC* [Consult. 11 fev. 2016]. Disponível em: <<http://www.ua.pt/UAtec/>>.
- BARENDSE, J.; MCWILLIAMS, C.; REAS, C. - *Form+code in design, art, and architecture*. New York, NY, USA : Princeton Architectural Press, 2010
- BERTIN, J.; BARBUT, M. - *Semiologie Graphique: Les Diagrammes-les Resaux-les Cartes*. [S.l.] : Editions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 1973 Disponível em: <<https://books.google.pt/books?id=9FmkcQAACAAJ>>. ISBN 2713220270.
- BRINBERG, David; MCGRATH, Edward - *Validity and the research process*. [S.l.]: Sage Publications, 1985. ISBN 9780803923027.
- CAIRO, Alberto - *Asi se hace una infografia en Época (Brasil)*, atual. 2011. [Consult. 7 fev. 2016]. Disponível em: <<http://labuenaprensa.blogspot.com.br/2011/06/asi-se-hace-unainfografia-en-epoca.html>>.
- CARD, S. K.; MACKINLAY, J. D.; SHNEIDERMAN, B. - *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think Interactive Technologies Series*. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1999 Disponível em: <<https://books.google.pt/books?id=wdh2gqWfQmgC>>. ISBN 9781558605336.
- CIUCCARELLI, Paolo et al. - *Visualizing territorial open data, atual*. 2012. [Consult. 9 fev. 2016]. Disponível em: <<http://www.densitydesign.org/research/visualizing-territorial-open-data/>>.
- COIMBRA, Notícias/Universidade De - *EvoStar Award*, atual. 2016. [Consult. 4 fev. 2016]. Disponível em: <<http://noticias.uc.pt/universo-uc/investigador-da-uc-recebe-o-mais-importante-premio-europeu-na-area-da-computacao-evolucionaria/>>.
- COSTA, Rui - *O Desenho da Comunicação como Conhecimento*. [S.l.] : Universidade de Aveiro, 2014
- COSTA, Rui; PROVIDÊNCIA, Francisco - INFORMATION DESIGN AND (NEG-) ENTROPY: A desirable uncertainty. Em FRANQUEIRA, TERESA; SAMPAIO, JOÃO (Eds.) - *What's On: Cumulus Spring Conference*. [S.l.] : Universidade de Aveiro, 2014
- CRUZ, Pedro et al. - *Um ecossistema POLÍTICO-EMPRESARIAL*, atual. 2013. [Consult. 10 fev. 2016]. Disponível em: <[pmcruz.com/eco/](http://pmcruz.com/eco/)>.
- DESIGN, Fathom - *What the World Eats*. 2015. [Consult. 5 fev. 2016]. Disponível em: <<http://www.nationalgeographic.com/what-the-world-eats/%09>>.
- DRUCKER, Johanna - *Graphesis: Visual Knowledge production and representation*. 2014. [Consult. 4 fev. 2016]. Disponível em WWW:<[URL:http://www.johannadrucker.com/pdf/graphesis\\_2011.pdf](http://www.johannadrucker.com/pdf/graphesis_2011.pdf)>.

- DUCE, D. A.; DUKE, D. J. - *Interaction, Cognition and Visualization*. Em PALANQUE, PHILIPPE; BASTIDE, RÉMI (Eds.) - Design, Specification and Verification of Interactive Systems '95: Proceedings of the Eurographics Workshop in Toulouse, France, June 7--9, 1995. Vienna : Springer Vienna, 1995 Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-9437-9\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-9437-9_1)>. ISBN 978-3-7091-9437-9. p. 20.
- FEYNAM, R. - *The Meaning of It All: Thoughts of a Citizen-Scientist* [S.l.] : Penguin, 1998. ISBN 9780786739141.
- FEW, Stephen - *Data Visualization for Human Perception*, atual. 2014. [Consult. 2 fev. 2016]. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/data-visualization-for-human-perception>>.
- FLETCHER, Alan - *The Art of Looking Sideways*. 1. ed. [S.l.] : Phaidon Press, 2001. ISBN 978-0714834498.
- FLUSSER, Vilém - *A Filosofia do Design: A Forma das Coisas*. Lisboa : Relógio D'Água, 2010
- FRY, Benjamin - *Computational Information Design*. [S.l.] : Massachusetts Institute of Technology, 2004
- FRY, Benjamin; REAS, C. - *Processing* [Consult. 8 fev. 2016]. Disponível em: <[processing.org](http://processing.org)>.
- GREENBERG, I. - *Processing: Creative Coding and Computational Art Friends of Ed Series*. [S.l.] : Friends of Ed: Berkley, 2007. Disponível em: <[https://books.google.pt/books?id=WTL\\_7H5HUZAC](https://books.google.pt/books?id=WTL_7H5HUZAC)>. ISBN 9781590596173.
- HARRIS, R. L. - *Information Graphics: A Comprehensive Illustrated Reference*. [S.l.] : Oxford University Press, 2000 Disponível em: <<https://books.google.pt/books?id=qusmDAAAQBAJ>>. ISBN 9780199772254.
- HORN, Robert - Information Design: The Emergence of a New Profession. Em JACOBSON, ROBERT (Ed.) - *Information Design*. Cambridge MA : The MIT Press, 1999
- HURST, Mark - Bit Literacy. Em WHITEHOUSE, K. (Ed.) - *Information Anxiety*. [S.l.] : Que, 2001. ISBN 9780789724106. p. 6.
- JACOBSON, Robert - *Information Design*. Cambridge MA : The MIT Press, 1999 Disponível em: <<https://books.google.st/books?id=vnax4nN4Ws4C>>. ISBN 9780262600354.
- MACDONALD, Nico - *Information Visualisation*. *Eye Magazine*, atual. 2003. [Consult. 9 fev. 2016]. Disponível em: <<http://www.eyemagazine.com/feature/article/information-visualisation-text-in-full>>.
- MACHADO, Penousal; GRAÇA, Fernando Da - *Evolving Assemblages* [Consult. 3 fev. 2016]. Disponível em: <<http://evolving-assemblages.dei.uc.pt/>>.
- MAEDA, John - *Design by Numbers*. Cambridge MA : The MIT Press, 1999
- MARTINS, C. F. *Quando a Escola deixar de ser uma Fábrica de Alunos*. Revista 2: Público 2013.

- MAZZA, R. - *Introduction to Information Visualization Computer science*. [S.l.] : Springer London, 2009 Disponível em: <<https://books.google.pt/books?id=JEhkpAH4BPgC>>. ISBN 9781848002197.
- MCCORMICK, B. H. - *Visualization in Scientific Computing*. SIGBIO Newsl. New York, NY, USA. . ISSN 0163-5697. 10:1 (1988) 15-21. doi: 10.1145/43965.43966.
- MEGGS, P. B.; PURVIS, A. W. - *Meggs' History of Graphic Design*. 5th. ed. New Jersey : John Wiley & Sons, 2012. Disponível em: <<https://books.google.pt/books?id=qZUxRcMP3XcC>>. ISBN 9781118017760.
- PEREIRA, Cátia - *Design de uma ferramenta de visualização de informação: representação dos portefólios tecnológicos da Uatec*. [S.l.] : Universidade de Aveiro, 2013
- PLAYFAIR, William - The Commercial and Political Atlas. Em *The Visual Display of Quantitative Information*. London : Corry, 1786
- PLAYFAIR, William - *The Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary*. [S.l.] : Cambridge University Press, 2005
- QUENTAL, Joana - *A ilustração enquanto processo e pensamento: autoria e interpretação*. [S.l.] : Universidade de Aveiro, 2009
- SCHAFFORS, Andrea; MÜLLER, Boris; PFEFFER, Florian - *Poetry on the road*, atual. 2006. [Consult. 7 fev. 2016]. Disponível em: <<http://www.esono.com/boris/projects/poetry06/>>.
- SHEDROFF, Nathan - Information Interaction Design: A Unified Field Theory of Design. Em JACOBSON, ROBERT (Ed.) - *Information Design*. Cambridge MA : The MIT Press, 1999
- SHEDROFF, Nathan - FORMS OF INFORMATION ANXIETY. Em WHITEHOUSE, K. (Ed.) - *Information Anxiety*. [S.l.] : Que, 2001. p. 15.
- SHERMER, Michael - The Feynman-Tufte Principle. *Scientific American*. 2005).
- STEVENSON, A.; WAITE, M. - *Concise Oxford English Dictionary: Book & CD-ROM Set*. [S.l.] : OUP Oxford, 2011 Disponível em: <<https://books.google.st/books?id=4XycAQAAQBA>>. ISBN 9780199601103.
- TUFTE, Edward - *The work of Edward Tufte* [Consult. 7 fev. 2016]. Disponível em: <[www.edwardtufte.com/tufte/](http://www.edwardtufte.com/tufte/)>.
- TUFTE, Edward - *Sparkline theory and practice Edward Tufte* [Consult. 10 fev. 2016]. Disponível em: <[http://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a-fetch-msg?msg\\_id=0001OR](http://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a-fetch-msg?msg_id=0001OR)>.
- TUFTE, Edward - *The Visual Display of Quantitative Information* Connecticut : Graphics Press, 2001 Disponível em: <<https://books.google.pt/books?id=GTd5oQEACAA>>. ISBN 9780961392147.
- TUFTE, Edward - *Beautiful Evidence*. [S.l.] : Graphics Press, 2006
- W3SCHOOLS - *Programming Basics* [Consult. 7 fev. 2016]. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/>>.
- WARE, C. - *Information Visualization: Perception for Design* Interactive Technologies. [S.l.] : Elsevier Science, 2004 Disponível em WWW:<URL:<https://books.google.pt/books?id=2ZlORD5hX7QC>>. ISBN 9780080478494.

WURMAN, R. S. et al. - *Information Anxiety 2* Hayden/Que. . [S.l.] : Que, 2001.  
ISBN 9780789724106.

WURMAN, R. S. - FOREWORD\*. Em JACOBSON, ROBERT (Ed.) - *Information Design*. Cambridge MA : The MIT Press, 1999

