

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE BELAS ARTES

Angélica Beatriz Castro Guimarães

TORNANDO VISÍVEIS OS DADOS  
Representações visuais de dados como forma de registro e elaboração sensível

Belo Horizonte  
2024

Angélica Beatriz Castro Guimarães

## TORNANDO VISÍVEIS OS DADOS

Representações visuais de dados como forma de registro e elaboração sensível

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Artes da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Artes.

Linha de pesquisa: Poéticas Tecnológicas

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Rezende Falci

Belo Horizonte

EBA - UFMG

2024

Ficha catalográfica  
(Biblioteca da Escola de Belas Artes da UFMG)

701.08  
G963t  
2024

Guimarães, Angélica B. C., 1983-  
Tornando visíveis os dados [recurso eletrônico] : representações  
visuais de dados como forma de registro e elaboração sensível /  
Angélica Beatriz Castro Guimarães. – 2024.  
1 recurso online.

Orientador: Carlos Henrique Rezende Falci.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola  
de Belas Artes.

Inclui bibliografia.

1. Memória na arte – Teses. 2. Comunicação visual – Teses. 3.  
Percepção visual – Teses. 4. Imagem (Filosofia) – Teses. 5. Criação  
(Literária, artística, etc.) – Teses. 6. Arte moderna – Séc. XXI – Teses.  
I. Falci, C. H. R., 1969- II. Universidade Federal de Minas Gerais.  
Escola de Belas Artes. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE BELAS ARTES  
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES

### FOLHA DE APROVAÇÃO

Assinatura da Banca Examinadora na Defesa de Tese da aluna **ANGÉLICA BEATRIZ CASTRO GUIMARÃES**  
Número de Registro **2020680780**

Título: **“Tornando visíveis os dados: Representações visuais de dados como forma de registro e elaboração sensível”**

Prof. Dr. Carlos Henrique Rezende Falci – Orientador – EBA/UFMG  
Prof. Dr. Daniel Melo Ribeiro – Titular – UFMG  
Prof. Dr. André Goes Mintz – Titular – EBA/UFMG  
Profa. Dra. Marília Lyra Bergamo – Titular – UON - University of Newcastle  
Prof. Dr. Carlos Emanuel Sautchuk – Titular – Universidade de Brasília

Belo Horizonte, 29 de fevereiro de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Henrique Rezende Falci, Professor do Magistério Superior**, em 29/02/2024, às 20:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Melo Ribeiro, Professor do Magistério Superior**, em 01/03/2024, às 10:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marília Lyra Bergamo, Usuária Externa**, em 01/03/2024, às 17:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Emanuel Manziolillo Sautchuk, Usuário Externo**, em 04/03/2024, às 14:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andre Goes Mintz, Professor do Magistério Superior**, em 04/03/2024, às 20:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mariana de Lima e Muniz, Professora do Magistério Superior**, em 05/03/2024, às 09:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3068503** e o código CRC **D1EA86C2**.

## RESUMO

O trabalho trata do uso de representações visuais de dados – diagramas, infografias, visualizações de dados – como modos de expressão que têm a potência de elaborar, também no campo da sensibilidade, vivências em um mundo com múltiplas possibilidades de registro de memórias. A técnica, abordada como exteriorização da memória, se apresenta como a fonte desses registros, seja na forma de texto, imagem, diagrama ou objeto técnico. A representação visual de dados aparece como um modo de organização e elaboração de múltiplos registros, que atua em conjunto com o humano em seu esforço de atribuir sentidos ao mundo em que vive. Essa perspectiva é elaborada a partir da leitura de Bernard Stiegler sobre a relação entre técnica e humano como uma relação entre memória registrada e memória viva, e de uma abordagem sociotécnica e Simondoniana da agência da imagem e do objeto técnico. A partir desse referencial teórico, são analisadas algumas transformações na representação visual de dados desde a modernidade até o período recente, culminando no uso das linguagens de representação visual de dados como recurso expressivo em propostas artísticas nas primeiras décadas do século XXI.

**Palavras-chave:** infografia; visualização de dados; registro; memória; agência.

## **ABSTRACT**

The work deals with the use of visual representations of data – diagrams, infographics, data visualizations – as modes of expression that have the power to elaborate, also in the field of sensitivity, experiences in a world with multiple possibilities of recording memories. The technique, approached as the externalization of memory, presents itself as the source of these records, whether in the form of text, image, diagram or technical object. The visual representation of data appears as a way of organizing and elaborating multiple records, which acts together with the human being in their effort to attribute meanings to the world. This perspective is elaborated from Bernard Stiegler's reading of the relationship between technique and human as a relationship between recorded memory and living memory, and from a sociotechnical and Simondonian approach to the agency of the image and the technical object. From this theoretical framework, some transformations in the visual representation of data from modernity to the recent period are analyzed, culminating in the use of visual data representation languages as an expressive medium in artistic proposals in the first decades of the twenty-first century.

**Keywords:** infographics; data visualization; record; memory; agency.

## Índice de figuras

Figura 2.1: Mapa do metrô de Londres, Harry Beck, 1931.....	13
Figura 2.2: <i>Mapping Time</i> , Jeremy Douglass and Lev Manovich, 2009.....	14
Figura 2.3: <i>Flickr of Hope</i> , infografia com base na visualização Flickr Flow, 2009.....	15
Figura 2.4: <i>Flickr Flow</i> , Visualização de dados, Fernanda Viegas e Martin Wattenberg, 2009.....	15
Figura 2.5: <i>Writing without words</i> , Stephanie Posavec, 2006.....	17
Figura 4.1: A cidade de Catalhöyük, 6.200 A.C.....	28
Figura 4.2: Mapa do mundo conhecido nas versões de Anaximandro e Hecateu.....	29
Figura 4.3: Diagramas de Nicole Oresme, século XIV.....	30
Figura 4.4: Série temporal, de William Playfair. 1786.....	35
Figura 4.5: <i>França obscura e França esclarecida</i> , de Charles Dupin, 1826.....	36
Figura 4.6: Gráfico radial de William Farr, 1849.....	37
Figura 4.7: Gráfico de linha de Willian Farr, 1849.....	37
Figura 4.8: Mapa de John Snow, 1854.....	38
Figura 4.9: Pormenor, que mostra a bomba da <i>Broad Street</i> .....	38
Figura 4.10: Diagrama da Rosa, de Florence Nightingale, 1858.....	40
Figura 4.11: Mapa da campanha de Napoleão Bonaparte na Rússia, Charles Minard, 1869 .....	42
Figura 4.12: <i>Esfigmógrafo</i> , aparelho que servia para medir a pressão arterial, provavelmente projetado por Etienne-Jules Marey, 1863.....	43
Figura 6.1: <i>Nascimentos e mortes na Alemanha em um ano</i> , pelo método Isotipo, c. 1930 .....	51
Figura 6.2: <i>Os diamantes eram os melhores amigos das garotas</i> , Nigel Holmes para revista Time, c.1983.....	56
Figura 6.3: <i>Gastos com cuidados médicos</i> , Nigel Holmes para revista Time, 1979.....	56
Figura 6.4: <i>Olimpia</i> , Jaime Serra, Periodico de Catalunya, 1992.....	59
Figura 6.5: <i>Ruanda</i> , Jaime Serra para o jornal argentino Clarín, 1996.....	60
Figura 6.6: <i>A baleia franca</i> , Jaime Serra.....	62
Figura 6.7: <i>Flight Patterns</i> , Aaron Koblin et al, 2005.....	65
Figura 6.8: <i>Just Landed</i> , Jer Thorp, 2009.....	65
Figura 6.9: <i>Cascade</i> , Jer Thorp et al, 2012.....	66
Figura 7.1 Chave berlinense, desenho esquemático.....	76
Figura 7.2 Chave berlinense, fotografia.....	76

Figura 7.3 <i>Serious Games</i> , Harun Farocki, 2009-2010.....	81
Figura 7.4: <i>The vulture and the little girl</i> , Kevin Carter, 1993.....	82
Figura 7.5: Capa do catálogo da exposição <i>Cubism and Abstract Arte</i> , MoMA, 1936.....	92
Figura 8.1: <i>The preservation of favoured traces</i> , Ben Fry, 2009.....	104
Figura 8.2: <i>Vertigo</i> , série <i>Cinema Redux</i> , Brendan Dawes, 2004.....	106
Figura 8.3: <i>Field 2</i> , 220 cm x 151 cm, grafite sobre papel, Emma McNally, 2009.....	108
Figura 8.4: <i>Nonsensical Infographics</i> , Chad Hagen, 2009.....	109
Figura 8.5: <i>Subway Drawing</i> , Willian Anastasi.....	110
Figura 8.6: <i>George W. Bush, Harken Energy, and Jackson Stevens c. 1979-90</i> , 5a versão, grafite sobre papel, 22x44 pol, Mark Lombardi, 1999.....	111
Figura 8.7: Mapa da Internet publicado pela revista Wired em 1998.....	113
Figura 8.8: <i>A história da ficção científica</i> , Ward Shelley, 2011.....	117
Figura 8.9: Imagem da série <i>Wars and Conflicts</i> , Dan Mills, 2017.....	118
Figura 8.10: <i>La gran infografía. Un análisis de La mariée mise a nu par ses célibataires, même</i> , de Marcel Duchamp, Jaime Serra, 2022.....	121
Figura 8.11: <i>Datos em los bolsillos</i> , Jaime Serra, 2014.....	123
Figura 8.12: <i>Tiempo inútil</i> , Jaime Serra, 2018.....	123
Figura 8.13: <i>Dear Data</i> , Giorgia Lupi e Stefanie Posavec, 2016.....	125
Figura 8.14: <i>Latitude e Longitude</i> , de David Bowen, 2015.....	130
Figura 8.15: <i>Latitude e Longitude</i> , 2015, pormenor.....	130
Figura 8.16: <i>Floating maps</i> , Stephen Cartwright, 2006-2015.....	131
Figura 8.17: <i>Daily Stress Inventory</i> , Laurie Frick, 2016.....	132
Figura 8.18: <i>Conelrad</i> , Hasan Elahi, 2016.....	133

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	7
2	Diagrama, infografia, visualização de dados.....	10
3	Técnica e registro de memória.....	21
4	Representações visuais de dados, dos primeiros registros até a modernidade.....	28
4.1	Primeiras representações esquemáticas.....	28
4.2	Representações visuais de dados na modernidade.....	33
5	Tecnologias da memória e composição com o humano.....	45
6	Representações visuais de dados: do século XX até a digitalização.....	50
6.1	Isotipo, um método pictográfico para democratização do conhecimento.....	51
6.2	Claude Shannon e uma medida para os dados e informações.....	53
6.3	Jornalismo gráfico e a discussão sobre estética e funcionalidade na infografia.....	55
6.4	Jaime Serra e o jornalismo gráfico.....	58
6.5	Visualização de dados e visualização de mídia.....	64
7	Agências de memórias exteriorizadas: objeto técnico e imagem.....	70
7.1	Agência do objeto técnico.....	72
7.2	Agência da imagem.....	78
7.3	Trânsito das imagens e dos diagramas.....	86
8	Representações visuais de dados no campo da arte.....	95
8.1	Visualização artística.....	97
8.2	Visualizações artísticas em exposições.....	100
8.3	Visualização de mídia em propostas artísticas.....	103
8.4	Representações visuais de dados em circuitos tradicionais das artes visuais.....	107
8.5	Jaime Serra e o tensionamento de limites entre comunicação funcional e expressividade.....	120
8.6	Giorgia Lupi, Stefanie Posavec e o manifesto Humanismo de dados.....	125
9	Considerações finais.....	135
	REFERÊNCIAS.....	139

# 1 Introdução

Essa pesquisa aborda o desenvolvimento cronológico de representações visuais de dados, junto com uma abordagem do fenômeno técnico como exteriorização de memória. Essa perspectiva visa acompanhar o desenvolvimento da relação entre humano e os registros que produz. As representações visuais de dados são organizações de conjuntos de registros, necessárias para se ler o mundo e a sociedade na medida em que se tornam mais complexos. Em um sentido mais essencial, dados são registros em um suporte. Esse suporte é necessariamente algum objeto que se torna portador de memória: uma parede, um pedaço de papel ou um *pendrive* são suportes que preservam traços produzidos intencionalmente. Ao produzir esses traços, exteriorizamos nossa memória e delegamos sua guarda a um objeto. Um registro também nos ajuda a elaborar um pensamento: ao materializar ideias, passamos a lidar com sua versão concreta e presente, que pode ser testada e desenvolvida, em um processo laborioso e gradual. Ao longo desse processo, os registros podem nos apresentar aspectos que não eram perceptíveis na imaginação. Nessa pesquisa o registro e seus suportes serão abordados no contexto do desenvolvimento da técnica e do humano. O intuito é chegar à discussão sobre relações de agência do objeto técnico e da imagem, sobretudo em sua dimensão diagramática, que é dedicada à representação de bancos de dados.

A relação entre ser humano e seus suportes de memória será abordada por uma perspectiva que busque traçar relações mútuas de agência ou colaboração. Conceber a tecnologia em termos de uma tendência técnica torna possível pensar que a imagem diagramática atual, mesmo que seja estática, se constitui sobre um fundo tecnológico composto de objetos que guardam registros e realizam processos. Os suportes para informações discretas mudaram ao longo do tempo: planilhas, cartões perfurados, bancos de dados digitais. Dados vem sendo registrados em objetos cada vez mais sujeitos a programas automatizados desempenhados por máquinas. Mesmo que a atividade tenha surgido em período pré-computacional, hoje é difícil imaginar as representações visuais de dados sem a participação de uma estrutura computacional. Ainda que o artista decida suprimir o uso do

computador em alguma etapa do desenvolvimento da visualização, ou mesmo em todas, seu próprio trabalho manual terá um caráter algorítmico, pois se trata da transcodificação, ponto a ponto, de um banco de dados para recursos visuais.

A representação visual de dados, no recorte deste trabalho, pressupõe dois lados: um banco de dados, a partir do qual se elabora a imagem; e a própria imagem, feita para ser vista por um espectador. Tanto o banco de dados quanto sua representação são registros técnicos de memórias, que se articulam em um sistema tecnológico composto de agentes humanos e não-humanos: pessoas, objetos técnicos e linguagem verbo-visual. A multiplicidade de atores e interações neste cenário leva à busca de um entendimento da relação entre humano e técnica como composição. O objeto de estudo dessa pesquisa são trabalhos categorizados, principalmente, como infografias ou visualizações de dados. A primeira seção desse trabalho se ocupa da apresentação dos termos que serão utilizados para designar os objetos da pesquisa. As demais sessões se intercalam entre estudos sobre a relação entre humano e técnica e o desenvolvimento das representações visuais de dados ao longo do tempo. Os momentos históricos compreendem breves considerações sobre representações visuais de dados na Antiguidade, seguidos de desenvolvimentos da linguagem na Modernidade, no século XX, no contexto das tecnologias digitais, e na contemporaneidade. Esses momentos incluem a atuação de pioneiros no desenvolvimento de aplicações da linguagem, e de artistas e designers que elaboraram possibilidades estéticas e expressivas dessas representações. Já a abordagem teórica compreende os desdobramentos de se pensar a técnica como exteriorização da memória, e os modos como as representações visuais de dados podem se articular com essa perspectiva. Nesse sentido, a pesquisa busca entender a relação entre humano e técnica como uma relação em que o sistema técnico e o antropológico contribuem, mutuamente, no desenvolvimento um do outro. Para tanto, recorre aos conceitos de individuação e transindividuação, concebe a técnica como gramatização do gesto humano, e inclui o pensamento sobre a memória mediada pela técnica como modos de retenção cada vez mais fidedignos. A representação visual de dados não é um registro fidedigno das qualidades visuais e temporais da memória, mas uma imagem que torna visíveis relações no interior de um banco de dados. Seu modo de evocar a

memória não é como uma reativação, conforme poderia ser percebido pelos nossos sentidos, mas como um mapa para a compreensão do fenômeno ali representado. Esses tipos de imagens se entrelaçam, uma vez que representações visuais de dados coexistem com imagens fotográficas e audiovisuais. Por isso mesmo, visualizações podem constituir mapas para navegar por essas imagens que, quando digitalizadas, são elas mesmas bancos de dados. Em seguida, o referencial teórico é mobilizado para a discussão das agências das imagens. A discussão sobre a capacidade de agência das imagens retoma o debate sobre a relação entre humano e técnica, com os conceitos de individuação e transindividuação. As considerações sobre a relação entre humano e objeto técnico são seguidas pela discussão sobre agências da imagem, por uma perspectiva ontológica. A capacidade de agência da imagem é exemplificada pelo trânsito das imagens e dos diagramas por diferentes campos de conhecimento. Por fim, são apresentadas e discutidas diversas obras de arte recentes que se utilizam da linguagem da representação visual de dados para elaboração de aspectos sensíveis emergentes atualmente. Na medida em que as relações entre humano e sua memória exteriorizada vão se tornando mais complexas, também as representações visuais de dados ganham novos contornos e possibilidades, chegando até o uso dessa linguagem em propostas artísticas e às discussões que suscitam nesse contexto. Questionamentos sobre o caráter objetivo e generalizante que tradicionalmente era atribuído às representações visuais de dados, a neutralidade pretendida na captação dos dados, suas potencialidades estéticas e funcionais, são explorados em propostas experimentais. A parte final da pesquisa busca explorar de que modos a representação visual de dados, como tecnologia da memória, nos permite elaborar as percepções e significados de se viver no momento histórico presente. As imagens das infografias e visualizações de dados mencionadas ao longo do texto são intercaladas com o texto, uma vez que são essenciais para sua compreensão.

## 2 Diagrama, infografia, visualização de dados

As atuais representações gráficas da informação são provenientes de uma longa tradição, que passa pela cartografia, gráficos estatísticos, diagramas, infográficos e visualização de dados. Estas distintas categorias podem ser vistas como partes de um mesmo fenômeno que, na era da computação e do *big data*, fez com que a visualização de dados estivesse “pronta para ser uma mídia de massa” (VIEGAS; WATTENBERG, 2010). Os termos visualização de dados e infografia possuem alguns sinônimos e termos relacionados que cabem ser explicados aqui. A visualização também é conhecida por *datavis*, grafada também como *dataviz* – mas estes termos não serão utilizados no trabalho. Quanto à infografia, a palavra deriva da expressão de língua inglesa *information graphics*. Em português, Infografia é a área de conhecimento e prática que produz infografias, que também podem ser chamadas de infográficos – o leitor poderá também encontrar o termo *infovis* em textos mais antigos, como sinônimos de infográfico, mas esse termo também não será utilizado aqui. A área da Infografia também pode ser designada pelo termo Design da Informação, embora este seja mais abrangente, comportando práticas como sinalização ambiental e a própria visualização de dados.

As formas expressivas abordadas nesse trabalho são comumente nomeadas gráfico, diagrama, infografia ou visualização de dados. Trata-se de representações gráficas que podem reunir diferentes volumes de dados. Gráfico e diagrama são termos utilizados de modo mais geral, para se referirem a representações esquemáticas de informações ou conceitos, sendo adequados também para representar sequências, que podem ser processos ou narrativas. Diagramas e gráficos esquematizam a informação fazendo uso do espaço bidimensional. Podem fazer uso de palavras e imagens, e, com frequência, de linhas, setas e figuras geométricas. Os termos infografia e visualização de dados se referem a formas mais específicas, sendo a primeira tradicionalmente associada a publicações impressas e virais na web; e a segunda, à apresentação visual dinâmica de dados por meio computacional. Os termos infografia e visualização de dados às vezes são utilizados de maneiras intercambiáveis. O que torna os termos suscetíveis a essa troca são

seu repertório comum de formas – que remontam a representações estatísticas modernas – e seu objetivo comum de transformar registros esparsos de informações e dados em uma forma visual navegável, que permita ao leitor recuperar as informações apresentadas. Neste trabalho, a distinção dos termos não é tão importante quanto suas coincidências, já que o objeto de estudo é composto por produções que podem ser nomeadas como infografias ou visualizações de dados. As tentativas de distingui-los não encontram consenso, mas iluminam modos de considerar infografia e visualização de dados no presente e no fluir das mudanças tecnológicas desde a modernidade.

O termo infografia é tradicionalmente associado à representação de dados estatísticos. A palavra info-grafia enfatiza a escrita ou registro da informação, que a torna presente para nosso aparato visual como memória exteriorizada, registrada. O termo visualização de dados expõe mais explicitamente a ação de tornar visível: de representar dados em um suporte de registro bidimensional, dispendo-os no espaço, por vezes reduzindo-os a pontos, para que possam ser comparados a partir desse *input* sensível, de natureza visual. Tendo emergido da cultura digital, também traz o termo “dados”, que se tornou indissociável dos aparatos digitais. De fato, o auxílio computacional viabiliza muitas visualizações que demandariam muito tempo e trabalho para serem geradas por processos não computacionais, e algumas possibilidades desse meio seriam inimagináveis sem o computador. Há também possibilidades da visualização que, além de inimagináveis, seriam impossíveis de serem realizadas com equipamentos analógicos. Quem pensaria em quantificar todas as cores de todos os quadros de um filme para depois gerar uma composição que representasse essa informação? Isso era impensável antes de toda essa informação já ser objeto de quantificação. Agora que todos os filmes de que se tem registro podem ser ou já estão digitalizados, torna-se possível pensar em lidar com tal volume de dados, ou ainda mais. Não é preciso se restringir a uma única obra: é possível proceder à mesma quantificação de toda a filmografia de um autor ou país. Podem ser visualizados conjuntos de dados sobre qualquer categoria em que se queira agrupar obras passíveis de serem digitalizadas – pinturas, músicas, obras literárias, etc. Qualquer parâmetro contido nessas obras pode ser quantificado e visualizado em um contexto. Por essa perspectiva, o traço distintivo entre

visualização e infografia seria o volume de dados apresentados na imagem, e o uso de recursos digitais para sua construção. Mas essa diferença não é capaz de traçar uma linha que separe infografia de visualização, até porque não há consenso sobre a obrigatoriedade de uso de recursos digitais para que algo seja considerado uma visualização de dados. Mas a pesquisa sobre a distinção entre os termos não é inócua. Ainda que não sirva para separar definitivamente as práticas, ajuda a pensar na articulação das representações visuais de dados com memórias registradas em outros meios – como documentos escritos, imagens e bancos de dados digitais – e com seus usuários. Também mostra como artistas e designers têm se apropriado da linguagem para experimentação e expressão.

Para delimitar a visualização de dados como seu objeto de estudo, Lev Manovich (2016) diferencia o tradicional design da informação – que produz infografias – da visualização de dados. Para o autor, as duas práticas frequentemente se sobrepõem, mas há um traço distintivo que serve para diferenciar grande parte das infografias e visualizações. Para ele, a infografia se ocupa de comunicar informações cuja estrutura já é conhecida; enquanto, na visualização, a estrutura só será conhecida quando os dados forem visualizados. Em resumo, a infografia teria como matéria-prima a informação (dotada de alguma estrutura), enquanto a visualização de dados teria como matéria-prima os dados (registros fragmentados). Na concepção do autor, um exemplo de infografia é o famoso mapa do metrô de Londres, desenhado em 1931 por Harry Beck. Devido ao sucesso de suas escolhas de projeto, esse mapa se tornou referência para representações do tipo em todo o mundo. De acordo com a distinção feita por Manovich, o design da informação reside em se projetar um modo de apresentar uma informação já conhecida, nesse caso, a trama de linhas e estações de metrô. Beck propõe um desenho sintetizado, com linhas se cruzando em ângulos pré-definidos, e distâncias regulares entre estações. Esse modo de organização transmite a informação essencial para quem precisa se deslocar dentro daquele sistema. A ênfase se encontra na comunicação da informação e não na emergência de sua estrutura que, segundo o autor, já estaria dada. As linhas em ângulos retos e de 45 graus também abrem mão da precisão geográfica. Essa redução traz uma clara facilidade de leitura, mas tinha outro objetivo: também encorajava as pessoas a fazerem mais

viagens, já que “encurtavam” as distâncias entre o centro da cidade e seus arredores. Essa sensação induzida pela imagem é corroborada pelo próprio trem, que corre em trilhos e sem obstáculos. Todo o sistema concorre para a criação da sensação de encurtamento de distância (PLIGER, 2012).

Figura 2.1: Mapa do metrô de Londres, Harry Beck, 1931

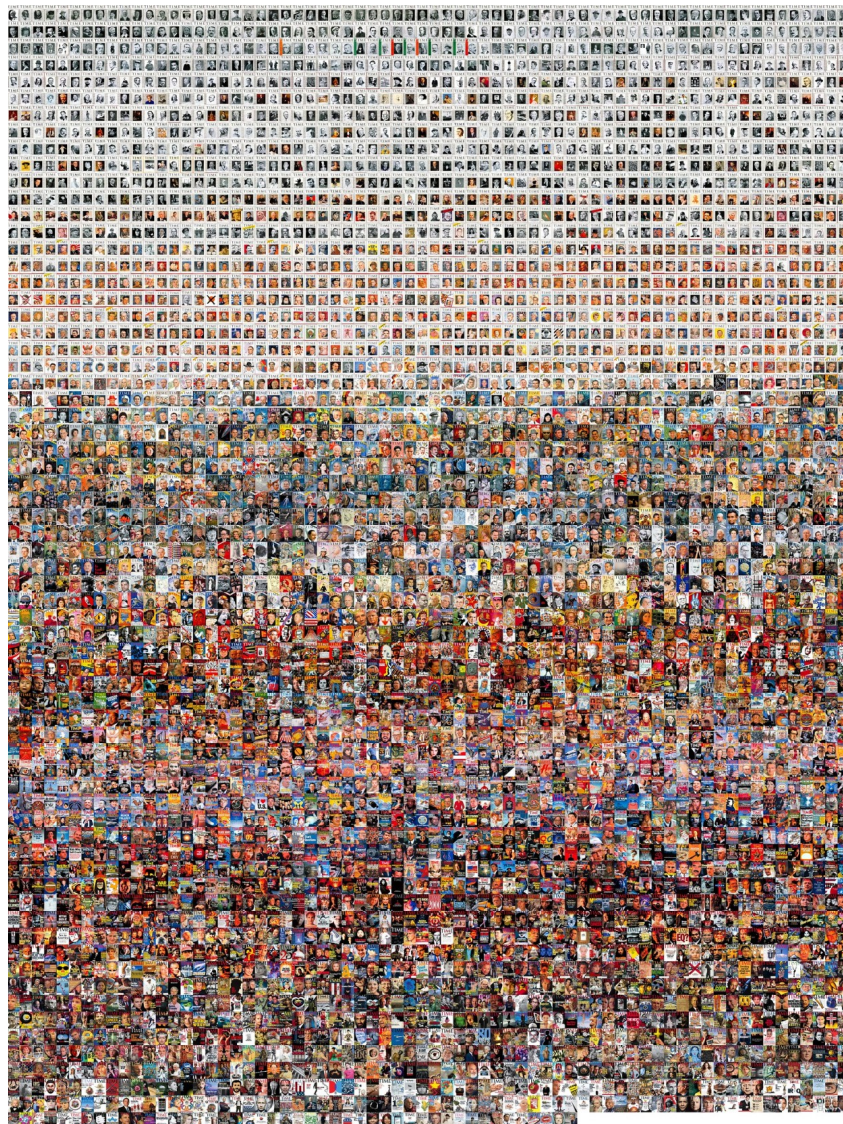


Fonte: <http://assets.londonist.com/uploads/2020/01/final.jpg>,  
Acesso em: 21 dez. 2023

Para Manovich, a infografia estaria nesse lugar da organização da informação para ser ofertada para um público, enquanto a visualização atuaria em um estágio anterior da estruturação informacional. Como exemplo de visualização de dados, Manovich cita sua própria produção: o laboratório liderado por ele, chamado *Software Studies Initiative*, produz visualizações de dados que permitem explorar fenômenos culturais através da análise visual de bancos de dados. Um exemplo é *Mapping Time*, uma imagem que mostra as 4.553 capas da revista *Time*, publicadas entre 1923 e 2009, e permite observar modulações nos padrões de cor e composição ao longo do tempo. É possível ver como a saturação de cor cresce gradualmente até atingir o pico em 1968, o que foi precedido pelo aumento da variação tonal. Um aumento de variação tonal e saturação de cores era esperado, uma vez que as técnicas de impressão colorida em grandes tiragens se desenvolveu ao longo do século XX. Mas observa-se também algo inesperado: desde o início do século XXI, as capas passaram a ter menos contraste e saturação. Sendo uma

visualização de dados, os padrões emergem no momento em que o banco de dados se torna visível. A imagem resultante confirma uma ideia que se tinha sobre a variação de cores nas capas de revistas, mas também revela informação contraintuitiva. Manovich concentra o ponto de distinção entre os termos na ação de visualizar. Essa ação é responsável por tornar conhecida a estrutura da informação. Como os padrões emergentes de um conjunto de dados podem ser conhecidos se não forem antes visualizados? A visualização é indispensável para conhecer a estrutura de um grande banco de dados digitais, mas também não pode ser dispensada para o entendimento de uma menor quantidade de registros.

Figura 2.2: *Mapping Time*, Jeremy Douglass and Lev Manovich, 2009



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/culturevis/4038907270/>,  
Acesso em: 22 dez. 2023

Quando a comunicação de bancos de dados para uma audiência dependia de uma elaboração gráfica feita manualmente, o elaborador de um infográfico apenas conhecia o conjunto de dados após representá-lo nos primeiros rascunhos. A passagem para a forma visual permite a identificação de tendências e correlações, que são muito difíceis de serem percebidas pela comparação de números ou palavras em uma planilha. A descoberta da estrutura da informação também auxilia na escolha da forma gráfica que será mais adequada para apresentar aquele conjunto de dados para a audiência pretendida – uma questão do Design da Informação. A sobreposição entre as práticas, de que fala Manovich, pode ser exemplificada por um trabalho de Fernanda Viegas e Martin Wattenberg. Nesse trabalho, um grande volume de dados é apresentado em uma imagem circular, e a imagem feita a partir da visualização é utilizada como base para uma infografia. Trata-se de uma imagem gerada a partir da quantificação de todos os *pixels* de todas as fotografias, marcadas em uma rede social como sendo do parque *Boston Common*, ao longo de um ano. A visualização está publicada no site dos autores (VIEGAS; WATTENBERG, 2009) em duas versões: a imagem gerada originalmente e uma infografia realizada a partir da imagem original e publicada em uma revista impressa local.

Figura 2.4: *Flickr Flow*, Visualização de dados, Fernanda Viegas e Martin Wattenberg, 2009



Figura 2.3: *Flickr of Hope*, infografia com base na visualização Flickr Flow, 2009



Essa infografia contém uma camada a mais que delimita, sobre a visualização, a informação sobre as estações do ano, divisões menores representando os meses do ano, mais algumas imagens do banco de dados original. Como se trata de um parque botânico, era esperado que as cores das estações emergissem na visualização. As divisões na imagem ajudam na leitura e no entendimento do processo para a geração da imagem. Uma vez que a estrutura dos dados se torna conhecida, uma outra camada de informação é inserida para torná-la ainda mais evidente.

O caminho que Manovich empreendeu para distinguir visualização de dados e design da informação (que inclui a infografia) não é o único. Alberto Cairo (2012) aborda essa questão de um outro modo. Cairo menciona que outros autores fazem uma distinção, que prevê que os infográficos mostram informação através de formas usuais – gráficos estatísticos, mapas, diagramas –, enquanto as visualizações oferecem recursos para que uma audiência explore e analise um conjunto de dados. Entende-se que os infográficos seriam projetados por comunicadores (designers da informação) para contar histórias, enquanto as visualizações ajudariam os leitores a descobrir as histórias por si mesmos. A partir desse ponto de vista, poderiam ser citados como exemplo de visualização de dados o extinto projeto Many Eyes<sup>1</sup>, de oferta de recursos para o grande público explorar grandes conjuntos de dados; e como exemplo de infografia o jornalismo de dados dos anos 1990 e 2000<sup>2</sup> que utiliza textos e imagens para transmitir informações sobre um contexto definido. Contrariando essa perspectiva, Cairo considera que, entre o infográfico e a visualização de dados, existe mais uma diferença de intensidade do que uma diferença conceitual. Para ele, infográficos e visualizações existem em um contínuo, no qual as qualidades de apresentação e exploração estão presentes em diferentes intensidades. Existem representações visuais de dados que apresentam a informação sem permitir grande exploração de seu conteúdo. Nesse caso, são mais infografias que visualizações. E outras que permitem que o leitor explore o que está sendo mostrado, descobrindo novos padrões e informações na medida em que explora a imagem. Estes estão mais próximos da visualização de dados do que da

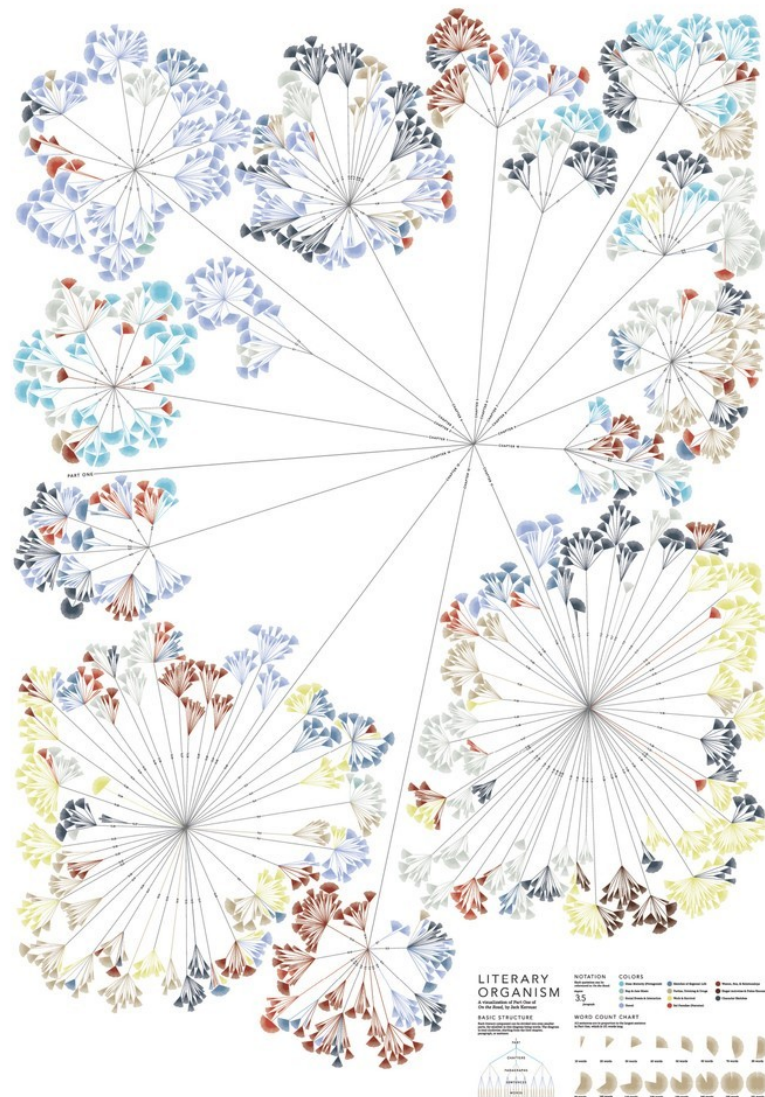
1 Documentações sobre o extinto projeto Many Eyes podem ser encontradas nesse link:

<http://hint.fm/projects/manyeyes/>. A palestra de Fernanda Viegas ([https://youtu.be/DUV\\_oC\\_Rvy4](https://youtu.be/DUV_oC_Rvy4)) oferece um panorama de seu funcionamento.

2 <https://acervoepoca.myportfolio.com/>. Este site guarda o acervo de infografia jornalística da Revista Época, e inclui o período em que Alberto Cairo trabalhou na publicação.

infografia. O autor cita, como exemplo, o trabalho *Literary Organism*, que é parte de um trabalho maior chamado *Writing Without Words*, de Stefanie Posavec (2006). Nessa imagem, Posavec representa o romance *On the road*, de Jack Kerouac, como uma estrutura arborescente. Essa estrutura corresponde aos diferentes níveis de organização do livro (capítulos, parágrafos, frases e palavras), e as cores representam os temas mais comuns da obra: viagens, música, festas, sexo, etc.

Figura 2.5: *Writing without words*, Stephanie Posavec, 2006



Fonte: <https://www.stefanieposavec.com/writing-without-words/>,  
Acesso em: 22 dez. 2023

Um leitor que não conheça a obra de Kerouac pode ter uma visão geral da ocorrência de temas ao longo da obra, enquanto um leitor especialista pode elaborar

questionamentos e encontrar respostas a partir dessa visualização. Na definição de Cairo, o trabalho de Posavec está mais próximo da visualização de dados, por oferecer ao leitor possibilidades de exploração da imagem, no entanto é um trabalho concebido inteiramente por técnicas analógicas, desde a classificação dos trechos até a concepção dos desenhos – apenas o traçado final das imagens é feito com auxílio computacional. Um auxílio bem-vindo e até necessário, uma vez que o traçado operado computacionalmente garante o espaçamento rigorosamente regular dos cílios das flores, e também desenhos iguais para designar números iguais de palavras. A natureza modular dessa imagem – mentalmente concebida pela artista, e testada por meio de registros materiais – a torna ideal para ser implementada computacionalmente. Nesse caso, o volume de dados não é exorbitante, podendo ser tratado manualmente com alguma dedicação, mas isso não retira a qualidade exploratória do trabalho. Em sua concepção, Cairo não associa a visualização de dados a bancos de dados digitais, mas ao caráter exploratório que a leitura pode adquirir. O termo visualização de dados se difunde no contexto da computação em que, pela facilidade de aquisição e transcodificação dos bancos de dados em imagens, é comum pensar que essas imagens seriam mais complexas e portanto mais exploratórias. Mas não há nada no termo que denote essa complexidade: visualizar se refere à transcodificação de um registro de dados para uma forma gráfica. Pode ser que a quantidade e modo de entrelaçamento das variáveis em uma visualização não informem um arranjo complexo.

Embora seja uma perspectiva distinta, o caráter exploratório levantado por Cairo se aproxima da definição de Manovich, uma vez que a exploração é permitida quando a estrutura da informação não é tão evidente, precisando ser “recuperada” pelo leitor. Se a estrutura for mais evidente, a exploração da imagem é menos demandada. Esse ponto de vista evidencia o caráter fragmentário dos dados diante do aspecto mais estruturado da informação, o que permitiria diferenciar a visualização de dados da infografia. Mesmo assim, a distinção é difícil, uma vez que a diferença entre dado e informação é de dimensão ou granularidade, sendo que o dado tende ao discreto, e a informação é constituída por dados (WURMAN *apud* CAIRO, 2012). Mas é difícil imaginar o grau de estruturação da informação como um conceito binário – estruturado ou não-estruturado. Por uma perspectiva

informacional, é mais plausível imaginá-lo como variável, de acordo com alguma escala de intensidades. Para Manovich, a distinção que propõe se aplica à maioria das representações visuais da informação, mas há casos em que falha. Cairo fica com uma distinção por intensidades, considerando que infografias e visualizações de dados são categorias de um mesmo fenômeno – que nesse trabalho será referido como “representações visuais de dados”. A distinção é difícil porque não há ruptura definitiva entre infografia e visualização, mas um contínuo no qual formas visuais foram desenvolvidas e recursos técnicos adicionados, por vezes transformando a prática através da abertura de outras possibilidades, como a visualização de mídia – este conceito desenvolvido por Manovich (2010; 2016) será abordado nas seções 6.5 e 8.3. A visualização de dados Flickr Flow (Figura 2.3), de Viegas e Wattenberg, e seu desdobramento em uma infografia (Figura 2.4), mostra o papel da visualização na atribuição de estrutura à informação, e a relevância de indicações que auxiliem na leitura dos dados visualizados. Esse exemplo constrói uma visibilidade que parte dos fragmentos mais discretos de imagens de uma vasta coleção, organiza-os de um modo específico, para, por fim, indicar as categorias a que pertence cada sessão da visualização. Assim como entre infografia e visualização, entre as categorias indicadas (as estações do ano) não há rupturas claras. A visualização mostra mudanças graduais na quantidade de cores registradas, e as divisões se baseiam em dados cronológicos associados ao conjunto de fotografias utilizadas em cada seção do formato circular.

A persistência dos termos infografia e visualização de dados ao longo do tempo indica sua presença na cultura, e o interesse que despertam. A multiplicação dos suportes de registro da informação afirma a importância de organizá-la e torná-la acessível, seja por meio de auxílios visuais que contribuem para a leitura, ou pela oferta de recursos para exploração de bancos de dados dinâmicos. A infografia surge com o uso de suportes tradicionais de escrita e desenho, tendo precisão e objetividade como requisitos a garantir sua aparência de credibilidade. A partir dos anos 1990, a infografia editorial começa a ser realizada com auxílio computacional, e emerge também a representação de grandes volumes de dados. O repertório de métodos e técnicas de representação da informação se expande ao longo do tempo, com formas de registro manuais e automáticas, que guardam diferentes potências e

limitações. Ao longo do trabalho, veremos como Jaime Serra desafia o uso estereotipado de recursos computacionais na infografia editorial dos anos 1990, e como designers como Giorgia Lupi e Stefanie Posavec recusam o uso de recursos digitais em certas etapas da concepção de suas representações visuais de dados. Serra continua chamando sua prática de infografia, enquanto os trabalhos de Lupi e Posavec circulam em meios que se unem em torno do termo visualização de dados. Essa pesquisa contempla representações visuais de dados classificadas como infografias ou visualizações. Para discutir o aspecto expressivo e a relação dessas imagens com registros informacionais prévios, basta que sejam considerados como representações visuais de dados, independente de serem infografias ou visualizações. O modo como o autor ou autora classifica a própria obra será o critério para o uso de um ou outro termo.

A busca de entender esses termos parte de duas questões: o reconhecimento de que as representações visuais de dados abordadas na pesquisa serão designadas por um ou por outro; e a relação que cada termo mantém com os registros que os precedem. Representações visuais de dados são feitas a partir de registros anteriores, sejam anotações escritas, imagens, registros sonoros, enfim, qualquer tipo de banco de dados constituído por técnicas analógicas ou digitais. A articulação entre os registros anteriores e sua visualização em conjunto faz parte do processo de geração desse tipo de representação. Essa pesquisa aborda os tipos variados de registros como exteriorizações da memória, e a própria representação visual de dados como um tipo de exteriorização da memória (ou registro) que busca dar sentido a um conjunto maior de registros. As relações entre humano e técnica permeiam nossa relação com as representações visuais de dados e formam o ambiente no qual suas potências são experimentadas e expandidas.

### 3 Técnica e registro de memória

Por muito tempo a relação entre humano e técnica foi vista como uma relação de oposição. Nesse contexto, caberia mapear de quais setores partiam as forças que determinam a condição humana face à técnica. O humano controla a técnica ou é controlado por ela? E como essas forças atuam para estabelecer seu controle? Aparatos de registro e os registros que produzem, como a câmera fotográfica e as fotografias, exercem controle sobre o humano de quais maneiras? A perspectiva de Bernard Stiegler tece outras perguntas porque se fundamenta em outra base: “a relação não é de oposição, como a tradicional metafísica do espírito defende, mas composição, do modo como defendem Gilbert Simondon, Jacques Derrida, Andre Leroi-Gourhan e Gilles Deleuze.” (NETO, 2015, p. 111). E se humano e técnica se co-criassem por uma relação mútua e contínua, que fizesse parte de nosso próprio viver como seres humanos? E se nossos registros de memória nos ajudassem a construir nosso viver e impulsionassem a geração de outros registros? Stiegler desenvolve seu pensamento a partir de um diálogo produtivo com ciências contemporâneas como tecnologia, psicanálise, economia política, sociologia, paleontologia, biologia, medicina e outras áreas (NETO, 2015). Em Stiegler, a técnica não se resume à tecnologia moderna, mas inclui de sistemas de escrita até as mídias contemporâneas, passando por utensílios, ferramentas e máquinas. Para Ben Roberts (2012), o autor contribui para a Teoria de Mídias (*Media Theory*) ao superar os debates deterministas que permeiam essa disciplina, ao mesmo tempo em que preserva aspectos críticos e socioculturais atingidos por outras abordagens. Para entender as representações visuais de dados como tecnologias da memória (mnemotecnologias) e pensar seu papel na elaboração da sensibilidade de nosso tempo, essa sessão empreende um caminho por algumas ideias desenvolvidas por Stiegler.

Ao eleger suas influências, Stiegler busca autores que contrariam uma visão instrumental e antropocêntrica da técnica. Essa perspectiva, que dominava grande parte do debate, se baseia na ideia de humano do filósofo Jean Jacques Rousseau, notabilizada pela conhecida frase “o homem nasce bom e a sociedade o corrompe”.

Para Rousseau, trata-se de uma natureza pura que se corrompeu, provocando um distanciamento da origem a partir da técnica. (...) Esse homem mítico não manipula, tem tudo à mão, apenas imita os animais. Até descobrir a técnica, origem da desigualdade e da civilização.” (NETO, 2015, p. 113)

Essa concepção do humano é devedora da ideia cristã de origem como queda, que pressupõe um momento em que o humano vivia em estado natural, e a corrupção deste estado levaria ao estabelecimento da civilização. Essa ideia opõe natureza humana a artificialidade técnica, atribuindo, à segunda, um valor que não é positivo nem negativo, mas instrumental: a técnica é manipulada pelo humano como um meio para atingir um fim. Ao recusar essas ideias, Stiegler recorre ao pensamento do historiador francês Bertrand Gille, para quem “(...) é preciso elaborar uma história material dos sistemas técnicos entendendo seus progressos não como resultado da história cultural, mas fundamentalmente ligada aos próprios sistemas técnicos em si mesmos” (NETO, 2015, p. 112). Gille parece sugerir uma autonomia que emana dos próprios sistemas técnicos, o que afasta a visão instrumental sobre esses sistemas, e também a ideia da origem humana como “queda” – um momento determinante em que o humano se tornaria o que é.

Para contrapor a ideia da origem do humano como queda, Stiegler reconta o mito fundador da técnica, mudando a ênfase de seu desfecho: de uma saída audaciosa e transgressora para uma falta que deve ser constantemente preenchida. A versão do mito contada no diálogo platônico Protágoras dá conta que o titã Epimeteu foi encarregado de dotar as criaturas de habilidades especiais que as permitissem sobreviver. Para tanto, buscou equilibrar as habilidades de diferentes animais para que nenhuma espécie fosse exageradamente forte ou fraca. Finalizado o trabalho, o humano foi esquecido. Quando seu irmão Prometeu descobre o erro, ele rouba dos deuses as habilidades ligadas ao fogo e às artes, e as entrega aos humanos. Em sua leitura, Stiegler enfatiza a falta de Epimeteu, e não a ação de Prometeu. Para o autor, esse esquecimento deixa o humano sem uma essência. Condenados a buscar nossas qualidades, apenas somos na medida em que nos tornamos. A interpretação mais comum do “mito de Prometeu” caracteriza a tecnociência como um impulso prometeico: é ousada, astuciosa, e tem algo de super-humana – ela foi roubada dos deuses, por um semideus que, por fim, a entrega aos humanos. O deslocamento do ponto de atenção do mito para a falta de

Epimeteu faz com que a técnica seja vista de outro modo: como um recurso para suplementar uma falta. Stiegler usa as expressões *fault* e *default*, que evoca uma falta original (no sentido de erro), e uma falta de qualidades como predefinição do humano (ROBERTS, 2012). São dois sentidos para a palavra falta: como um erro original por omissão, que desperta a necessidade de suplementação; como ausência de uma origem demarcada para o início da técnica, que faz com que esse suplemento se desenvolva processualmente no impulso de nos tornarmos humanos. O esquecimento de Epimeteu aparece como uma contingência ou eventualidade a afetar o humano e despertá-lo para a criação de objetos portadores de novas habilidades. Os objetos criados despertam para a criação de outros objetos, sendo assim considerados como fontes de contingência para o desenvolvimento da técnica. Na medida em que nossas habilidades crescem através de próteses, são gerados contextos para a criação de outras próteses para outras habilidades que passam a ser necessárias ou desejadas. Os objetos assim criados são exteriorizações de um tipo específico: exteriorizamos o que não estava em nosso interior. No contexto dessa pesquisa, nossas próteses são consideradas como registros de ações e habilidades que foram uma vez performadas pelo corpo desaparelhado. A escrita ou a imagem são registros do que alguma vez pensamos ou imaginamos – exteriorizações que guardam memórias. Todos esses registros impulsionam a criação de novos registros, mas também nos ajudam a atribuir sentido ao mundo em que vivemos.

Nossas próteses são informadas do lado de fora, em meio a processos de comunicação que mantemos com outros seres vivos e objetos. Essa hipótese é fundamentada por pesquisas no campo da paleoantropologia. Stiegler se baseia no pensamento de André Leroi-Gourhan, que desenvolveu a ideia de uma universalidade técnica segundo a qual os sistemas técnicos atravessam os sistemas étnicos. Desse modo, as técnicas emergem em todos os grupos humanos, independente de seus costumes ou de haver comunicação entre eles. O que ocorre é “um acoplamento do humano com a matéria a partir da técnica, sendo esse o fator preponderante a ser analisado na hominização” (NETO, 2015, p. 112). A partir de Leroi-Gourhan, torna-se possível refutar a “hipótese cerebralista” de Rousseau, segundo a qual o cérebro humano desenvolvido seria a condição necessária para o

início do desenvolvimento da técnica. Evidências fósseis mostram a evolução da postura e das estruturas anatômicas, do humano e de seus precursores, junto aos objetos que fabricavam. O estudo da organização do corpo de antecessores do humano fundamentam a ideia de que o desenvolvimento do cérebro não é pré-requisito para o surgimento da técnica, mas um aumento de capacidade de solução de problemas foi construído, geração após geração, na relação dos precursores do humano com seu ambiente. Membros liberados para a fabricação, e face liberada para a comunicação: essa organização corporal permitiu a exteriorização desses seres em linguagem e objetos. Enquanto vive, o humano cria objetos que podem ser classificados em variadas linhagens, desse modo atribui uma quase-vida à matéria inorgânica: “A matéria não-viva, assim, seria guiada por tendências de organização irreduzíveis aos níveis antropológicos, mas selecionando formas de organização com o humano, organizando-o e se auto-organizando” (STIEGLER *apud* NETO, 2015, p. 112). Uma tal perspectiva não instrumental da técnica abre caminho para a ideia de agências do humano, dos objetos técnicos, e das imagens, cada um atuando a seu modo enquanto se torna o que é, em constante processo.

Na mesma linha de pensamento, o filósofo Gilbert Simondon recusa a hipótese antropológica da evolução técnica ao admitir relações de co-criação entre os sistemas técnico e antropológico. Sua concepção de ontogênese se apoia no conceito de individuação, que oferece um modo de pensar as mudanças graduais e acidentais nos contextos sociais e técnicos. Para Simondon, o processo de individuação não deve ser inquirido a partir do indivíduo formado, o indivíduo é que deve ser conhecido pelo processo de individuação. Este não é constituído de uma vez por todas, nem a partir de uma substância (esquema substancialista), nem a partir do encontro entre forma e matéria (esquema hilemórfico). A individuação não ocorre no passado: ela é parte do indivíduo que não cessa de se constituir e se modificar. Desse modo, o ser que se apresenta constituído existe em um estado de equilíbrio metaestável. Esse equilíbrio pode ser perturbado a qualquer momento, o que faz o ser retomar ao estágio pré-individual, em que é indeterminado e pleno de potenciais. Mesmo em equilíbrio metaestável, o ser é rodeado por uma margem de indeterminação. Se a técnica participa da individuação do humano, e o humano participa da ontogênese do conjunto dos objetos técnicos, é possível pensar que

sociedade e tecnologia se co-criam, o que caracteriza um processo de transindividuação. Um sistema age sobre outro sistema e, no curso de criar a si mesmo, ajuda também a criar o outro.

Considerando a questão da técnica como exteriorização da memória, e a relação de co-criação entre humano e suas próteses, os objetos técnicos atuam de um modo extra-biológico na individuação do humano e da sociedade. A técnica é um vetor da memória exteriorizada: aprendemos com esses objetos ao nos relacionarmos com eles, assim como aprendemos com nossos ascendentes humanos. Nesse contexto, podem ser admitidas três camadas de memória: do indivíduo, que é ontogenética; da espécie, que é filogenética; e a memória apoiada e constituída pela técnica, que é epifilogenética (STIEGLER, 2009). A epifilogênese aparece como “um tipo de evolução humana que não é mais pensada em termos meramente biológicos (filogênese) mas é essencialmente encontrada no desenvolvimento de suportes tecnológicos ao humano ou ‘matéria inorgânica organizada’” (ROBERTS, 2012, p. 12). É feita de registros materiais e da linguagem, como objetos, a escrita e outras mídias. O objeto técnico é portador de uma memória inscrita em seu funcionamento. Registros de texto, som e imagem, auxiliados ou não por objetos técnicos também portam memória. Esta, ao ser elaborada, dá origem a novas memórias que não param de ser inscritas em objetos técnicos, o que constitui o processo de transindividuação. Pensando dessa maneira, a concepção da evolução técnica como progresso pode ser questionada: “(...) a técnica, para Stiegler, não significa progresso científico ou uma evolução determinística (...), técnica implica um tipo de pura acidentalidade ou contingência” (ROBERTS, 2012, p. 14). A abertura do objeto técnico para outras possibilidades só é revelada com seu uso, ao longo do tempo, conforme a leitura de Gille – que influenciou Stiegler – por Neto:

(...) é a própria “empiricidade” do objeto que determina a inovação que era imponderável antes do processo temporal que se desenrolou a partir do seu desenvolvimento. Não há, por isso, como pré-determinar a evolução de um sistema técnico, cujas possibilidades só se abrem e são determinadas a partir de um estado novo adquirido numa linhagem tecnológica. (NETO, 2015, p. 112).

Técnica e humano se desenvolvem em seus próprios domínios, porém em uma relação dialógica. Trata-se de um processo de transindividuação em que são

colocadas em contato as potencialidades abertas, por um operador ou intérprete humano, nas margens de indeterminação da máquina. É esse arranjo que permite ao humano romper com seu programa biológico, e à técnica, evoluir em suas variadas linhagens. Nesse contexto, técnica e humano são fontes de potencialidades um para o outro, reciprocamente, e não formas de determinação ou limitação. A memória epifilogenética pressupõe a composição entre memórias de organismos vivos e memórias inscritas em objetos técnicos. Nessa pesquisa, as representações visuais de dados são consideradas como exteriorizações de memórias constituídas em duas etapas: a formação do banco de dados, seguida de sua representação por meio de elementos visuais e escrita. A partir da modernidade, aparelhos de medida e registro da luz e do som começam a ser utilizados na constituição de bancos de dados. Com a digitalização, a própria transcodificação do banco de dados em linguagem visual começa a ser mediada por aparatos tecnológicos.

Ao discutir a técnica especificamente como registro da linguagem em um suporte, Stiegler mobiliza os conceitos de **memória anamnésica** e **memória hipomnésica**. A primeira é a memória viva, aquela guardada em nossa lembrança, que podemos acessar, sem qualquer auxílio material, pelo recurso da rememoração. Já a hipomnésia é a memória exteriorizada em um suporte, que a fixa e permite sua consulta. Uma imagem traçada em um suporte e a escrita ortográfica são consideradas algumas das primeiras técnicas de exteriorização da memória. Stiegler utiliza um trecho do diálogo platônico *Mênon* para introduzir a discussão sobre as tensões entre memória viva e a registrada, que geram, ao longo da história, uma crença nos potenciais da primeira, e desconfiança em relação à segunda. No diálogo, Sócrates utiliza seu método de perguntas e respostas, associado a um registro desenhado, para explicar a *Mênon* que, através de seu método, até mesmo um escravo poderia encontrar a resposta para a questão de geometria proposta por Sócrates.

O desenho constitui uma bengala da razão, um espaço de intuição inteiramente produzido por gestos que o escravo traça<sup>3</sup> na areia, à medida que se dá seu raciocínio, os efeitos figurados desse raciocínio, a areia guardando como resultado a intuição e a compreensão que o

---

3 Para a tradutora do *Menon* (PLATÃO, 2001), Maura Iglesias, é Sócrates que traça os desenhos na areia. Para Stiegler, é o escravo quem desenha. O diálogo apresenta apenas a conversa entre os dois, dando a entender que se debruçam sobre um desenho. Fica difícil para o leitor reproduzir mentalmente a imagem traçada. Por isso as edições do diálogo costumam apresentar o desenho resultante, com o detalhamento dos segmentos aos quais Sócrates se refere em cada passagem.

escravo tem a partir 'dos olhos', e sobre os quais eles podem prolongar e construir o raciocínio geométrico. (STIEGLER, 2009, p. 32).

Depois do Mênon, os escritos de Platão tornarão impensável essa relação do desenho com o pensamento, uma vez que passam a separar *logos* e *tekhné*, o inteligível e o sensível, fundando uma metafísica como negação da origem técnica da memória. Com isso, Platão defende a memória anamnésica como recurso da filosofia em busca do saber (episteme), opondo-a à memória hipomnésica que é o recurso do sofista: uma memória linguística, tecnicizada, que constituiria um falso saber. Esta seria um tipo de “pouca memória”, porque pode ser esquecida uma vez que permite acesso pelos sentidos através do registro. O objeto portador desse registro é muitas vezes composto por caneta e papel, ou até um ponteiro e o solo recoberto de areia, como no diálogo platônico. Mesmo em um suporte tão efêmero, o desenho na areia retém o conceito por mais tempo do que a imaginação do escravo. É essa retenção que permite a reflexão. Na memória anamnésica, a retenção é falha: pensamentos não cessam de passar e se apagar. A memória fracassa seguidamente e a atenção se retira sempre para novos objetos (STIEGLER, 2009). O desenho e a escrita retém, ao alcance dos sentidos, a representação dos objetos, ideias ou processos sobre os quais se pensa. Assim possibilitam a geração de ideias que seriam impensáveis ou inimagináveis dentro de um contexto exclusivamente anamnésico.

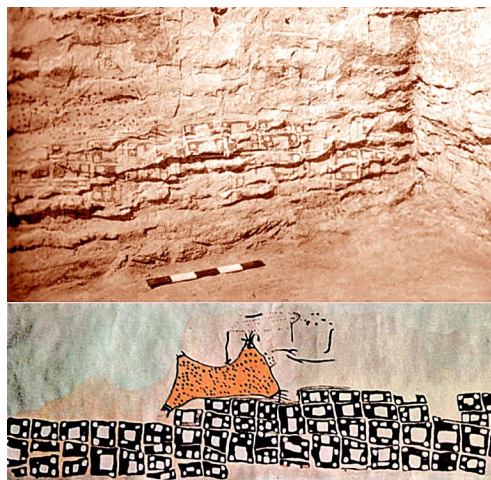
A seção seguinte trata de memórias hipomnésicas que são, especificamente, representações visuais de dados. Tais registros de memória acompanham os anseios e capacidades técnicas humanas ao longo do tempo, na medida em que a reflexão sobre os modos de desenvolvimento e aquisição do conhecimento também se desenvolvem. Nesse percurso, ocorre uma valorização dos sentidos para o registro de observações sobre o mundo, o surgimento de registros sistemáticos para documentar uma sociedade que cresce em população e complexidade, e equipamentos automáticos que registram dados. A tarefa humana de exteriorizar memórias é delegada a máquinas, com isso a memória exteriorizada humana se soma à memória gerada por aparatos programados para fazer tais registros.

## 4 Representações visuais de dados, dos primeiros registros até a modernidade

### 4.1 Primeiras representações esquemáticas

As primeiras representações esquemáticas de que se tem notícia tratavam de coisas concretas e específicas, como animais em movimento, diagramas de movimentos de luta, mapas de uma cidade ou de todo o mundo conhecido (FRIENDLY; WAINER, 2021, p.18). Em outro momento, a partir do desenvolvimento do plano cartesiano e do empirismo, se desenvolve outro ramo da visualização, que se ocupará de mostrar um mundo abstrato e teórico. Os primeiros mapas registrados, provavelmente foram mapas do céu. Entre os desenhos da caverna de Lascaux (há aproximadamente 17.300, ou 15.300 A.C), há marcas que supostamente representariam estrelas visíveis no céu noturno (FRIENDLY; WAINER, 2021). De pés no chão, é mais fácil avistar uma grande extensão do céu do que da própria terra. Em meio a acidentes geográficos e grandes distâncias, o território é invisível. Quanto à representações de terrenos, muitos registros arqueológicos disputam o título de primeiro mapa da História. Um deles é a representação da cidade de Catalhöyük, próximo à atual Konya, na Turquia, que data de 6.200 A.C., e foi registrada sobre a parede de uma construção.

Figura 4.1: A cidade de Catalhöyük, 6.200 A.C.

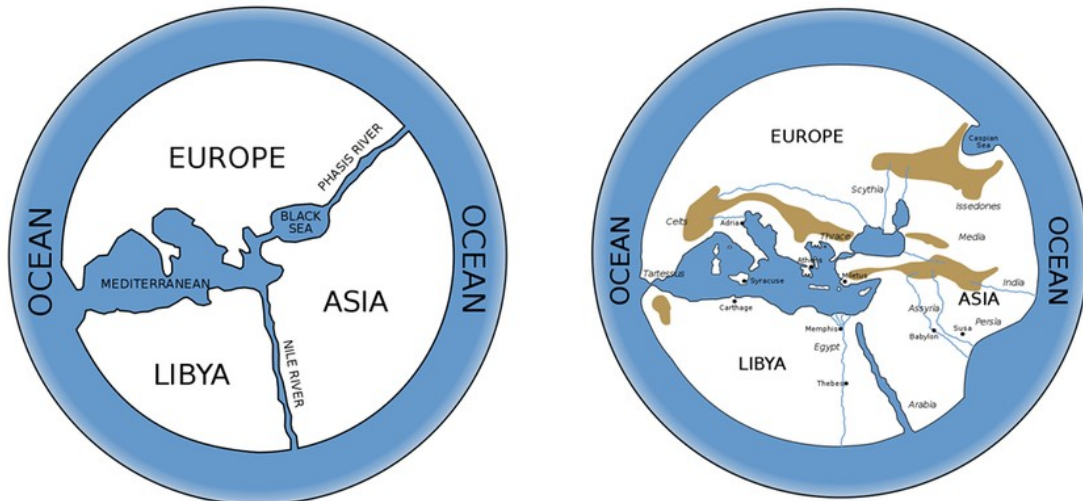


Fonte: [https://cdn.sci.news/images/enlarge/image\\_1681\\_2e-Catalhoyuk.jpg](https://cdn.sci.news/images/enlarge/image_1681_2e-Catalhoyuk.jpg), Acesso em: 22 dez. 2023

A cidade é representada ao pé de um vulcão em erupção. Friendly e Wainer (2021) destacam a aparência moderna do desenho da cidade, e o que se supõe sobre sua função, que deveria ser mais simbólica do que de orientação geográfica.

Os poemas épicos *Ilíada* e *Odisseia* descrevem o conhecimento geográfico por meio literário. Mas o primeiro mapa do mundo registrado graficamente foi iniciado por Anaximandro (c.610-546 a.C.) e continuado por Hecateu (550-480 a.C.), ambos oriundos da cidade de Mileto. O desenho de Anaximandro mostra três continentes, mais ou menos do mesmo tamanho, circundados pelo rio Oceano. Esses continentes são a Europa, a Ásia e a África (nomeada no mapa como Líbia). Na versão de Anaximandro, estão divididos pelo mar Mediterrâneo, mar Negro, rio Phásis, e rio Nilo. A versão de Hecateu é mais detalhada, mostrando mais cursos de água, mares e ilhas. As duas versões eram representações visuais concretas do mundo conhecido.

Figura 4.2: Mapa do mundo conhecido nas versões de Anaximandro e Hecateu



Fonte: [https://www.researchgate.net/figure/Reconstructions-of-ancient-Greek-world-maps-Left-the-world-according-to-Anaximander\\_fig5\\_332643897](https://www.researchgate.net/figure/Reconstructions-of-ancient-Greek-world-maps-Left-the-world-according-to-Anaximander_fig5_332643897), Acesso em: 22 dez. 2023.

Um sistema de coordenadas de latitude e longitude foi estabelecido alguns anos depois (por volta de 150 a.C), por astrônomos e geógrafos como Eratóstenes (c. 276–195 a.C), Hiparco de Nicéia (c. 190–120 a.C) e Cláudio Ptolomeu (c.100 – 170 d.C). Hiparco criou um sistema de determinação de latitudes e longitudes com base em medidas estelares e eclipses lunares.



No século XVII acontece a ascensão do pensamento empírico na filosofia e na ciência. O empirismo, que privilegia a experiência sensória para o conhecimento do mundo, surge em oposição ao racionalismo, que confia na aplicação de modelos abstratos deduzidos a partir da razão. Para o racionalismo, existem ideias inatas e intuitivas, como o ponto e a linha, das quais derivam ideias mais complexas, como o triângulo e o quadrado. Dentro dessa lógica, o intelecto seria suficiente para o entendimento das regras do universo, que seriam fixas. Para o pensamento empírico, a observação operada pela percepção sensorial seria fundamental para o conhecimento dos objetos, e o papel da razão consiste em abstrair em conceitos o que foi percebido. No empirismo, a construção do conhecimento, tomadas de decisões e formulação de leis naturais devem se apoiar em dados e observações colhidos do mundo, não em alguma autoridade ou pensamento essencialmente abstrato (FRIENDLY; WAINER, 2021).

Um primeiro registro da ideia de um método científico baseado em observação surge na Inglaterra do século XIII, com Roger Bacon (1214–1292), que escreveu: “a razão leva à conclusão, mas não assegura a conclusão, a menos que a mente a descubra pelo caminho da experiência” (BACON *apud* FRIENDLY; WAINER, 2021, p.18-19, tradução da autora). Outros marcos da ciência baseada em observação, entre os séculos XVI e XVII, são a teoria de Nicolau Copérnico (1473–1543), de que a Terra orbitaria em torno do Sol e não o contrário; e a construção do telescópio por Galileo Galilei (1564–1642), em 1609, que permitiu que ele observasse e registrasse em desenhos as crateras da lua, luas de Jupiter, anéis de Saturno e manchas na superfície do Sol. Segundo Friendly e Wainer (2021), o uso formal da evidência na busca do conhecimento do mundo ganha força com o pensamento de Francis Bacon (1561–1626), e depois é expandido e amplificado pelos empiristas britânicos John Locke (1632–1704), George Berkeley (1685–1753), e especialmente David Hume (1711–1776). Em 1781, Kant sintetiza as correntes empiristas e racionalistas com a publicação de *Crítica da Razão Pura*. A obra constrói o pensamento moderno e laico: coloca o sujeito no centro do conhecimento, atribui importância à evidência e supera o dogmatismo religioso.

Com as bases do pensamento moderno estabelecidas, foram alcançadas as habilidades “artístico-visuais, empírico-estatísticas e matemáticas” (TUFTE, 2001,

p.10) requeridas para representação visual da informação. A partir desse momento, a exploração do mundo através da coleta de dados e representação visual ganha tração. Dados científicos e sociais passam a estar disponíveis através de instrumentos de medição e de registros estatísticos. Começam a ser desenvolvidas imagens que não mostram exatamente o que vemos, mas o que podemos saber a partir do que pode ser registrado. Nesse sentido, são memórias do que foi percebido, e não só do que foi pensado. Dados abstraídos do mundo, e não da lógica racional, são re-concretizados em uma forma sensível, com grande potencial retórico e instrucional, mas também narrativo, e até expressivo. As primeiras imagens desse tipo tinham função utilitária: mostrar, narrar, convencer ou instruir. Com esses objetivos, tiveram impactos em tomadas de decisão, construção de conhecimento e de consensos. Enquanto isso, tais imagens formavam um repertório que constitui nossa cultura visual. Cada modo de representação visual da informação adiciona novas formas para entender aspectos do mundo que poderiam passar despercebidos se fossem expressos de outras maneiras. No período moderno essas formas gráficas de comunicação começaram a ser exploradas de modo mais consistente.

## 4.2 Representações visuais de dados na modernidade

A ascensão do pensamento empirista e o desenvolvimento do pensamento visual começaram a convergir em meados do século XVIII, quando William Playfair (1759-1823) e outros pioneiros da visualização de dados desenvolveram seus trabalhos. A novidade, para a época, era produzir gráficos que sugeriam padrões, tendências e explicações. Muitos desenhos que representavam dados foram produzidos nesse período com o intuito de entender ou explicar a realidade, de tomar ou influenciar decisões. A maioria deles diziam respeito a questões sociais, comerciais ou demográficas, devido à popularidade dos temas e à existência de registros sobre eles; mas havia também diagramas feitos a partir de dados de fenômenos naturais, que circulavam entre um público mais restrito. As representações visuais de dados surgem como um tipo específico de hipomnésia, que re-concretiza memórias a partir dos fragmentos encontrados em bancos de dados. A produção de visualizações acompanhou a disponibilidade de dados na modernidade. Dados demográficos eram obtidos em paróquias, com os registros de nascimentos e mortes; dados econômicos também começaram a ser representados em detalhes, como um modo de expor o desempenho econômico dos países. Outro modo de buscar evidências era a partir de instrumentos, como o barômetro para obter dados do clima, por exemplo. Quando os dados são obtidos do mundo, os padrões emergentes podem ser imprevisíveis. Se as melhores práticas forem seguidas rigorosamente, pode-se obter uma imagem fidedigna do fenômeno analisado.

A plotagem de dados reais tiveram um benefício marcante e inesperado. Ela geralmente força os observadores a verem o que não esperavam. A frequência com que isso acontece dá origem à abordagem empírica moderna da ciência, que recebe a plotagem de valores de dados observados com o objetivo de investigar padrões sugestivos (FRIENDLY; WAINER, 2021, p. 20, tradução da autora).

A visualização não reflete necessariamente as ideias de quem a produziu. A coleta de dados, seja feita por pessoas ou delegada a aparatos técnicos, almeja a objetividade. Nesse intuito, desenha a imagem possível. Ainda que o objeto e o pesquisador não sejam neutros, a técnica tem o objetivo de criar a imagem mais

próxima possível do fenômeno, que consiga aderir a ele como uma casca fina e maleável que, por fim, preserve a forma capturada do evento efêmero. Seu objetivo não é reforçar convicções, mas revelar padrões sobre fenômenos para que possam ser feitas escolhas informadas.

Duas ideias modernas apoiaram o desenvolvimento de um método gráfico para representação de dados: a própria ideia de dado como evidência empírica, e a estatística. Nesse contexto, o registro é tomado como evidência, e a recorrência de padrões em uma grande amostra servem para apoiar ou refutar afirmações. Friendly e Wainer (2021) consideram a publicação de *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*, por John Graunt (1620–1674), em 1662, o nascimento dos dados como evidência empírica no sentido moderno:

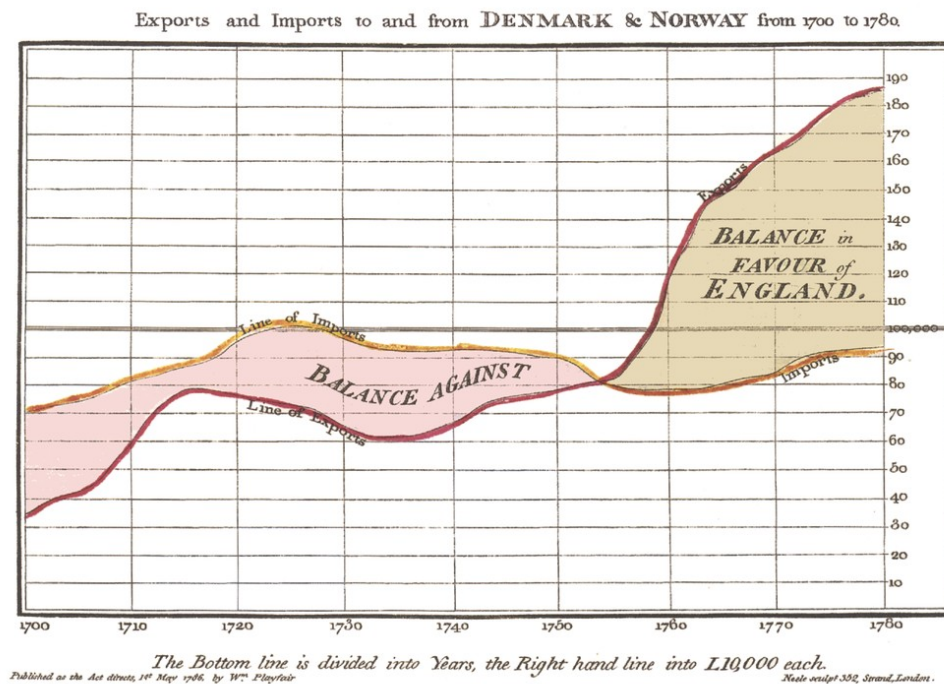
(...) fatos numéricos começaram a ser vistos não como elementos individuais (...) mas como membros constituintes de um conjunto, uma coleção agregada de números similares organizadas para apoiar ou refutar afirmações para propósitos mais amplos. (FRIENDLY; WAINER, 2021, p. 48, tradução da autora).

Graunt, com William Petty (1623-1687), desenvolveram a ideia de que os números gerados por características individuais formam um agregado a partir do qual a sociedade pode ser vista e abordada, e isso vale para guiar políticas do estado ou econômicas, como impostos ou precificação de seguros. Petty é responsável pela publicação de uma obra chamada *Political Arithmetic* (1690), na qual utiliza cálculos para fazer comparações ao longo do tempo. Essas comparações permitem fazer estimativas, e foram usadas para estudar manufatura, agricultura e outros aspectos da economia e da vida pública. Esses desenvolvimentos são considerados como o nascimento da estatística, apesar de o termo ter sido introduzido apenas em 1749 por Gottfried Achenwall. Também na metade do século XVIII se desenvolve a ideia de medir e analisar a distribuição da população para guiar políticas públicas: surge a área de estudos da demografia. Todos esses desenvolvimentos são característicos da modernidade, e sinalizam a necessidade de levantar dados e torná-los visíveis como forma de orientação em um mundo que se torna cada vez mais complexo.

As pessoas que ficaram conhecidas como pioneiras da visualização de dados atuaram no desenvolvimento da linguagem gráfica da área enquanto elaboravam diagramas para revelar algum fenômeno com base em registros empíricos. Muitas vezes essas revelações contradiziam a intuição do senso comum. A maior parte das

invenções dessa época, no contexto do método gráfico, tinham relação com importantes problemas sociais ou científicos. O escocês William Playfair é tido como o inventor de algumas das formas gráficas modernas mais utilizadas para representar dados de maneira visual. Playfair iniciou sua carreira trabalhando para James Watt como desenhista, depois se tornou um panfletário, que baseava argumentos políticos em dados econômicos representados por meio de formas gráficas originais (FRIENDLY; WAINER, 2021). Seus dois principais trabalhos foram *The Commercial and Political Atlas*, publicado pela primeira vez em 1785, e *The Statistical Breviary*, de 1801. No primeiro, introduziu os gráficos de linhas para séries temporais e os gráficos de barras para dados não baseados em tempo. E seu segundo trabalho, criou os gráficos de pizza para mostrar proporções em relação a um todo.

Figura 4.4: Série temporal, de William Playfair. 1786

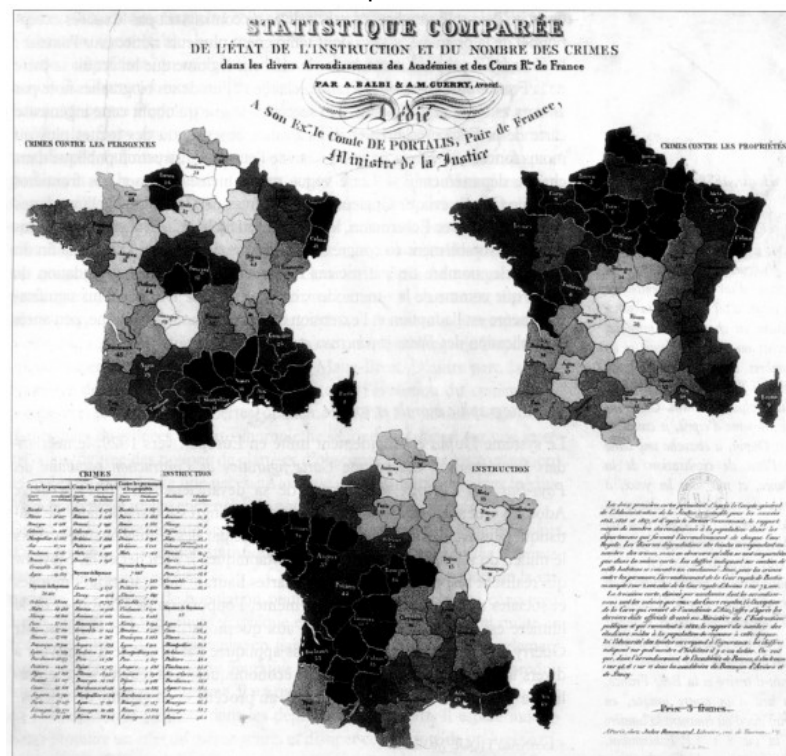


Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Playfair\\_TimeSeries-2.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Playfair_TimeSeries-2.png),  
 Acesso em: 22 dez. 2023

Outra forma de mostrar os dados que começaram a ser sistematicamente coletados foi a “cartografia temática”. Trata-se de mapas geográficos sobre os quais são representadas informações. Na França, alguns autores começaram a representar dados sociais sobre um mapa através de diferenças tonais. Um mapa de

autoria do Barão Charles Dupin (1784-1873) foi denominado “França obscura contra França esclarecida” (1826), e mostra os níveis de instrução na forma da proporção de meninos matriculados em escolas primárias. Sua notoriedade se deve à representação dos graus crescentes de analfabetismo como tons de cinza cada vez mais escuros, o que faz dele o primeiro mapa coroplético – uma forma gráfica bastante usual para se representar a informação sobre mapas. Essa forma foi adotada depois, também na França, para representar dados sociais e para promover comparações: era possível comparar múltiplas variáveis sobre dois ou mais mapas diferentes, dispostos lado-a-lado. Edward Tufte (2001) chamou essa estratégia de “pequenos múltiplos”. Nesse período são desenvolvidas formas gráficas para compor uma linguagem visual que acomode a representação de dados abstraídos do mundo. Essa linguagem foi utilizada para investigar contextos, compreender acontecimentos, e também para persuadir seus contemporâneos.

Figura 4.5: *França obscura e França esclarecida*, de Charles Dupin, 1826



Fonte: <https://journals.openedition.org/belgeo/docannexe/image/11893/img-3-small580.jpg>, Acesso em: 22 dez. 2023

Um notório trabalho de cartografia temática foi desenvolvido na Londres de 1854 pelo médico John Snow durante um surto de cólera que assolou a cidade deixando mais de 500 mortos em dez dias. Na época, não se sabia o que causava a

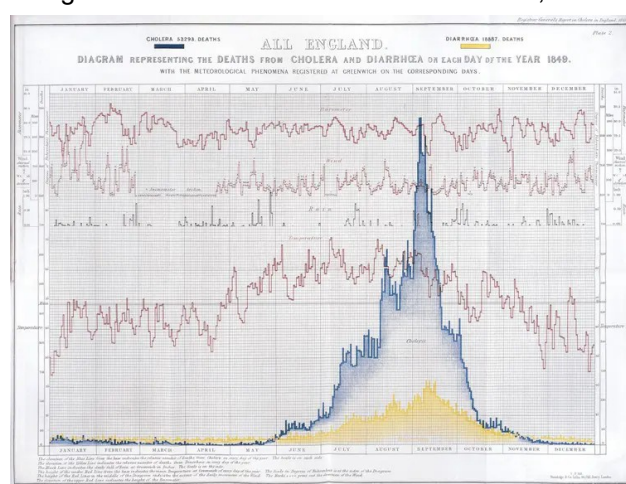
doença. Em um surto anterior, de 1849, o estatístico William Farr havia feito um estudo exploratório com coleta e representação de dados na busca de descobrir o quê poderia estar correlacionado ao pico dos contágios. Ele examinou diversos fatores que poderiam ter influência sobre a dispersão da doença, como temperatura, chuvas e ventos; idade, sexo e ocupação; pobreza, valor da propriedade e densidade populacional. As formas gráficas usadas por Farr foram o gráfico de linhas e um gráfico radial. Com essas formas gráficas era possível ver e comparar as diversas variáveis: os gráficos de linhas podiam ser dispostos horizontalmente ao longo da página, e os gráficos radiais podiam ser espalhados na página, o que permitia a comparação visual pelo leitor.

Figura 4.6: Gráfico radial de William Farr, 1849



Fonte: <https://jcheshire.com/wp-content/uploads/2019/03/Farr.jpg>, Acesso em: 22 dez. 2023

Figura 4.7: Gráfico de linha de William Farr, 1849



Fonte: [https://jcheshire.com/wp-content/uploads/2019/03/cholera\\_bar.jpg](https://jcheshire.com/wp-content/uploads/2019/03/cholera_bar.jpg), Acesso em: 22 dez. 2023

A abordagem puramente estatística de Farr não foi capaz de apontar uma causa, até porque ele não pensava em uma causa única para os surtos, mas acreditava que haveria necessariamente um conjunto de fatores ligados ao fenômeno. Seu estudo exploratório e exaustivo parecia guiado por uma convicção de que os dados sozinhos seriam capazes de revelar uma lei geral da ocorrência dos contágios. Nessa ocasião, Farr formulou uma lei que relacionava a elevação acima do rio Tâmisa como um preditor da mortalidade pela doença.

O trabalho de Snow, por outro lado, foi capaz de apontar a causa que hoje sabemos correta. Sua representação visual, através de um mapa, aos olhos de hoje é uma imagem muito convincente. Porém não foi influente na época, devido ao

conflito com as ideias correntes. Como médico, Snow se baseou na forma dos sintomas para guiar seu pensamento: sendo uma doença que atacava o sistema digestivo, sua pesquisa se inclinava a dar grande importância ao que os doentes comiam ou bebiam. Snow elaborou um mapa de uma região da cidade muito afetada pela doença. Nele, os registros de mortes apareciam como blocos que formavam colunas sobre os domicílios das pessoas que haviam morrido. Assim conseguiu identificar a região onde aconteceram as mortes por cólera nesse surto específico.

Figura 4.8: Mapa de John Snow, 1854

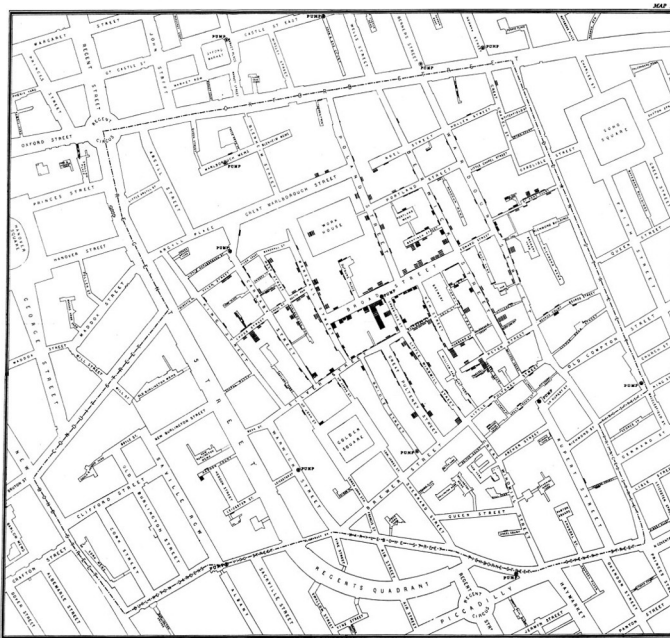


Figura 4.9: Pormenor, que mostra a bomba da *Broad Street*



Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Snow-cholera-map-1.jpg>, Acesso em: 22 dez. 2023

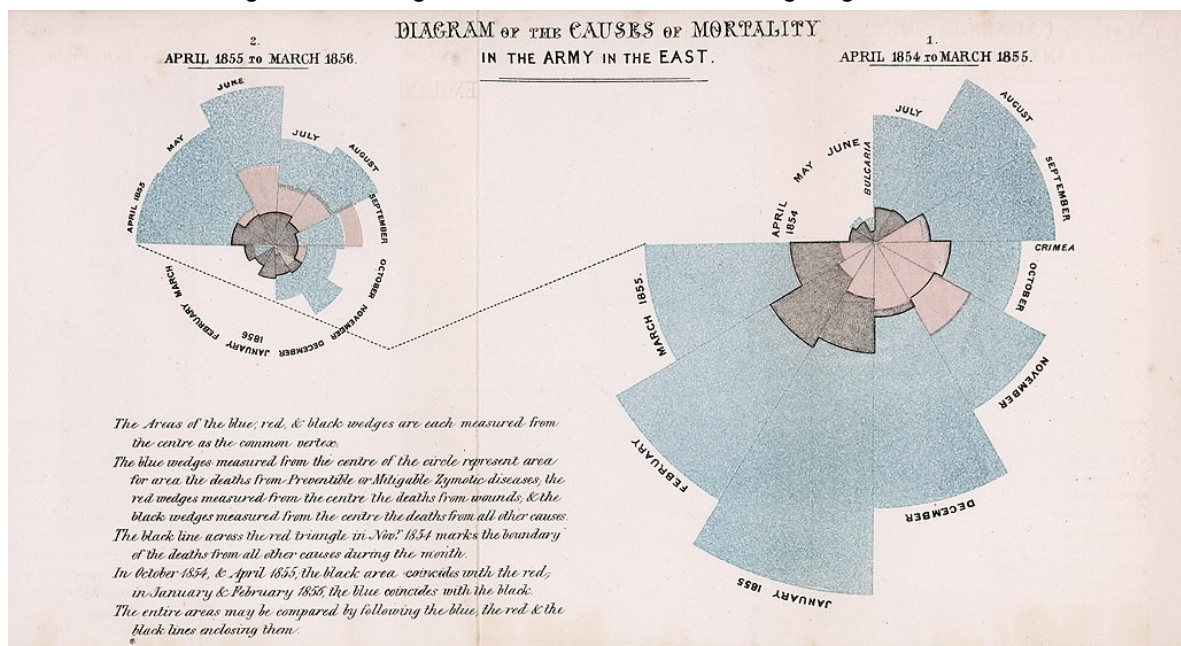
Ao apresentar também a localização das bombas de onde os moradores coletavam água para uso doméstico, inclusive para consumo, a imagem que emerge é a dos casos da doença em torno de uma bomba de água específica, localizada na *Broad Street*. O autor também visitou as casas e fez entrevistas, o que o fez perceber uma ligação muito forte entre os casos de cólera e o consumo de água dessa bomba. Sua hipótese não convenceu a opinião pública, pela falta de uma prova que fosse considerada mais concreta na época: o agente causador não era conhecido, e só foi isolado em 1884, quando o médico alemão Robert Koch ligou o bacilo à doença de maneira inequívoca (FRIENDLY; WAINER, 2021). Mesmo assim, a alavanca da bomba em questão foi retirada, e a dúvida foi suficiente para sustentar uma

popularização cada vez maior de medidas de higiene. Nesse caso, foi importante tornar visível o fenômeno no contexto do território. As ideias vigentes na época foram obstáculos para o convencimento de seus contemporâneos, o que não descarta o valor retórico do mapa de Snow. Pela notoriedade desse trabalho de visualização ter chegado até os dias de hoje, muitos propuseram ajustes visuais que poderiam tornar seu argumento mais evidente – e conseqüentemente mais convincente – como o aumento do tamanho dos símbolos que representam as bombas (FRIENDLY; WAINER, 2021). Não podemos saber o que teria acontecido se Snow tivesse sido mais enfático na defesa de seu ponto de vista, tanto no discurso quanto no apelo gráfico da imagem. Mas o impacto da composição pode, sim, ter um efeito retórico importante. Alguns anos depois, outra visualização também ligada à saúde pública teve mais sucesso no convencimento de seus contemporâneos, em grande parte devido à sua qualidade visual.

O “diagrama da rosa”, de Florence Nightingale (1820-1910), entrou para a história como uma demonstração gráfica persuasiva sobre intervenção médica e boas práticas sanitárias. Nightingale é conhecida como a fundadora da enfermagem moderna, e também uma reformadora social que conhecia o poder de persuasão da representação de dados e o utilizou a favor de sua causa. Nascida em uma família de posses, tinha grande interesse em matemática e uma vocação religiosa para servir ao próximo. Atuou como enfermeira na guerra da Crimeia, que teve início em outubro de 1853 e acabou em fevereiro de 1856. Em campo, ela constatou que a maioria das mortes não ocorriam em batalha, mas por causas preveníveis ou mitigáveis a partir da adoção de medidas de higiene, tanto nos acampamentos quanto nos hospitais que tratavam os soldados. De volta à Inglaterra, atuou para que o governo britânico adotasse melhores práticas em seus hospitais de campanha. Tendo reunido registros das causas de morte na guerra, manteve interlocução com William Farr para que ele a auxiliasse na análise e apresentação de seus dados. Florence se inspirou nos gráficos radiais utilizados por Farr, mas os aperfeiçoou criando o “gráfico de áreas polares”. Nos gráficos de Farr, uma quantidade era representada pela distância entre o centro do gráfico e a extremidade de cada barra, mas Nightingale logo constatou que essa forma poderia levar a interpretações equivocadas. No “diagrama da rosa”, a quantidade de mortes é representada pelas

áreas medidas desde o centro do gráfico, e não pela distância – isso corrige uma distorção visual que prejudica a interpretação da imagem. Cada “pétala” do diagrama de Nightingale representa o período de um mês. Em vermelho estão representadas as mortes em batalha; em azul as mortes evitáveis por medidas de higiene; e em preto estão as mortes não relacionadas às duas outras categorias. A imagem inclui uma mancha de texto que contém essas explicações.

Figura 4.10: Diagrama da Rosa, de Florence Nightingale, 1858



Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nightingale-mortality.jpg>, Acesso em: 22 dez. 2023

O efeito persuasivo e dramático da imagem acontece pela percepção imediata do quanto as áreas azuis excedem em muito as vermelhas, considerando que todos os valores são representados pelas áreas que irradiam a partir do centro. Os esforços de Nightingale tiveram efeitos práticos, e foram feitas reformas que causaram uma expressiva diminuição das mortes no exército britânico. A prática médica e de enfermagem mudou para sempre, em períodos de guerra ou de paz, a partir da visualização de um fenômeno que poderia não ter seu impacto reconhecido se não tivesse sido visualizado. Friendly e Wainer argumentam que, se Nightingale tivesse sido influenciada por William Playfair e desenhado uma série temporal com os mesmos dados, o impacto gráfico – e, conseqüentemente, o retórico – não teria sido o mesmo. O aprimoramento da linguagem envolve a descoberta de modos de criar

discursos visuais de maior impacto. Nesse caso, o relato verbal, mesmo impactante, não era capaz de provocar a comoção que a síntese visual do fato pôde produzir. A comunicação contundente é um dos desenvolvimentos técnicos dessa linguagem.

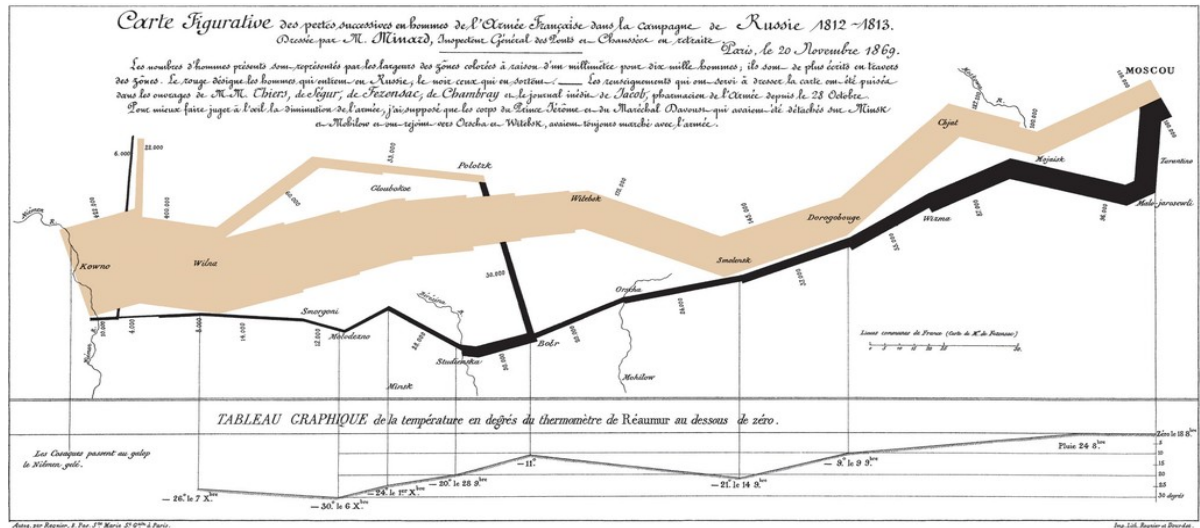
No século XIX ocorre uma explosão de dados e da inventividade gráfica para representá-los. Nessa época começaram a ser feitas publicações com representações visuais desses dados na Europa e Estados Unidos: eram os atlas estatísticos, que traziam visualizações de aspectos relevantes da economia ou história de seu país de origem. Um dos desenvolvedores do pensamento gráfico nessa época foi Charles Joseph Minard (1781–1870), um engenheiro civil francês, cujo conjunto da obra gráfica “serve para ilustrar a ascensão do pensamento visual e explanação visual que surgiram no início do século XIX” (FRIENDLY; WAINER, 2021, p. 166, tradução da autora). Minard é conhecido pelo mapa que detalha a desastrosa campanha de Napoleão Bonaparte na Rússia em 1812. Esse trabalho demonstra a sofisticação do pensamento gráfico da época, capaz de explicitar diversos fatores que contribuem para um fenômeno – que, nesse caso, trata-se de uma história. Friendly destaca uma frase em que Minard fala de sua produção:

O princípio dominante que caracteriza minhas pranchas gráficas e meus mapas figurativos é tornar imediatamente apreciável para o olho, tanto quanto possível, as proporções de resultados numéricos... Não apenas meus mapas falam, mas ainda mais, eles contam e calculam através do olho (MINARD *apud* FRIENDLY; WAINER, p. 165, tradução da autora).

Nesse trecho, Minard expõe sua ideia sobre a potência da representação gráfica. O autor parece defender que sua imagem funciona de um determinado modo, guardando no registro a possibilidade de tornar visíveis cálculos e comparações. Muitos de seus mapas temáticos são mapas de fluxo, e seu famoso mapa da campanha de Napoleão também é desse tipo. Edward Tufte o considera “talvez o melhor gráfico estatístico já desenhado” (2001, p.40). O gráfico da campanha de Napoleão conta e calcula visualmente, como afirma seu autor: a composição se organiza em torno de uma linha espessa, que vai afinando na medida em que avança. A representação exterioriza valores numéricos para o suporte, dotando-os de dimensões visuais que permitem que sejam comparados. Desse modo, o cálculo se torna acessível para os olhos, que podem medir visualmente, na superfície da imagem, e não na imaginação do leitor. A espessura da linha representa o número

de soldados do exército que se deslocam sobre o território, entre a margem do rio Niemen e Moscou.

Figura 4.11: Mapa da campanha de Napoleão Bonaparte na Rússia, Charles Minard, 1869

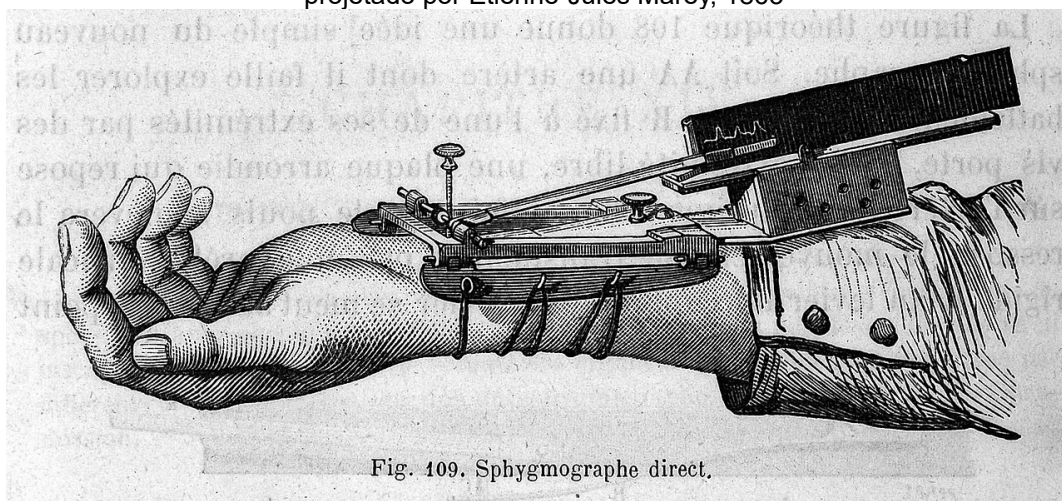


Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Minard.png>, Acesso em: 22 dez. 2023

O avanço da tropa é representado na cor marrom, enquanto a retirada é representada na cor preta. A linha de fluxo se afina gradualmente, até mostrar o retorno de apenas 2% do contingente deslocado para a campanha. O gráfico na parte inferior do mapa mostra uma razão para a perda de soldados durante a retirada: essa parte registra as temperaturas enfrentadas pelo exército no rigoroso inverno europeu. Friendly e Wainer (2021) apontam a raridade no fato de que uma derrota militar seja contada pelo próprio país que a sofreu. Para eles, trata-se de uma reflexão triste sobre a loucura da guerra por conquistas militares. É também uma forma de elaborar uma parte difícil da história que não pode ser esquecida. O primeiro a chamar atenção sobre esse poderoso gráfico foi Etienne-Jules Marey (1878), em seu livro sobre o método gráfico: *La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine*. Para ele, o mapa de Minard “desafia a caneta do historiador em sua brutal eloquência” (MAREY *apud* FRIENDLY; WAINER, 2021, p. 169, tradução da autora). Marey é conhecido por sua pesquisa com dispositivos engenhosos para registro de fenômenos naturais. Seus equipamentos mais conhecidos são os instrumentos ópticos derivados da câmera fotográfica, que serviam para registrar o bater de asas de insetos e pássaros, ou a marcha de animais ou pessoas, o que faz dele um

pioneiro do cinema. Mas Marey também desenvolveu equipamentos que registravam a pressão sanguínea e os batimentos cardíacos. Foi um entusiasta do método gráfico para a comunicação com a comunidade científica. Para ele, os diagramas publicados em um livro têm a potência de preservar “o que era efêmero e distribuir para todos aqueles que lerem o volume, não apenas aqueles que estiveram no lugar certo e na hora certa com o equipamento certo para ver com seus próprios olhos” (MAREY *apud* FRIENDLY; WAINER, 2021, p. 27, tradução da autora). As considerações de Marey remetem a uma cooperação entre humano e memória hipomnésica para impulsionar a ciência: se um experimento não podia ser visto por muitos, seu registro poderia. Marey confiava na objetividade e imparcialidade dos equipamentos, e também nas qualidades da concretude das imagens em relação ao registro textual. O aspecto vívido das imagens era ideal para reativar a memória, constituindo “palavras da natureza mesma, registradas para todos verem” (MAREY *apud* FRIENDLY; WAINER, 2021, p.27). E o registro gráfico, para ele, era o registro imparcial das observações empíricas, pronto para se tornar objeto de estudo científico.

Figura 4.12: *Esfigmógrafo*, aparelho que servia para medir a pressão arterial, provavelmente projetado por Etienne-Jules Marey, 1863



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Esfigm%C3%B3grafo>

Os desenvolvimentos no campo da representação visual de dados no século XIX formaram as bases para as práticas de visualização que surgiriam nos séculos XX e XXI. Desde a modernidade, a representação visual de dados se afirma como um tipo específico de memória hipomnésica, que é reconcretizada a partir das memórias fragmentadas que compõem os bancos de dados. O mapeamento dos

dados no espaço e a redução de fenômenos a suas variáveis principais (MANOVICH, 2016) permanecem, sendo adicionados a eles outras características condicionadas pelos meios de circulação e de produção das visualizações. Esses meios são possibilitados pelas tecnologias da memória que surgem no século XX e passam a compor de variados modos com o humano, afetando as potências das visualizações – elas mesmas tecnologias da memória – e os modos de nos relacionarmos com elas.

## 5 Tecnologias da memória e composição com o humano

O processo pelo qual outros suportes de memória hipomnésica são formados é chamado por Stiegler, com base em Derrida, de gramatização. Na gramatização, gestos humanos são padronizados, discretizados e materializados (ROBERTS, 2012). A escrita é um estágio desse processo: ela discretiza o fluxo da palavra por uma via ortográfica que o padroniza. Torna-se possível a guarda do texto, que antes precisava ser armazenado na memória e recitado: a transmissão escrita substitui a transmissão oral. A propagação do texto passa a contar com a potência do registro, sendo este uma memória hipomnésica que se encontrará com o repertório memorável ou anamnésico dos leitores. O contato entre as memórias registradas e a rememoração sem auxílio fazem parte do processo de gramatização que se constitui como “(...) a história técnica da memória, onde a memória hipomnésica relança, a cada vez, a constituição de uma tensão de memória anamnésica” (STIEGLER, 2009, p. 27). Desse modo, as duas modalidades de memória atuam no processo de transindividuação, em que humano e objeto técnico podem se desenvolver. Conseqüentemente, torna-se impensável a oposição entre anamnésia e hipomnésia, assim como os pares constituídos por Platão com base nessa oposição (ser e devir, alma e corpo, inteligível e sensível).

Opor memória psíquica viva e memória técnica morta é induzir toda essa série. Inversamente, repensar a memória como processo de gramatização, onde a memória viva e a memória morta compõem permanentemente, é tentar sair dessas oposições (STIEGLER, 2009, p. 29).

Platão inaugura sua luta política ao diferenciar o filósofo do sofista, apontando as técnicas hipomnésicas como opostas ao verdadeiro saber. A renovação desse projeto político, como propõe Stiegler, passa por tornar a técnica um tema central da filosofia e reavaliar a importância da hipomnésia. Essa perspectiva admite que cada época da gramatização possui suas hipomnésias próprias. O mesmo impulso de gramatização que gera o registro da memória por escrito, também dá origem à industrialização e às mídias analógicas e digitais. Com a revolução industrial, o processo de gramatização atinge outros estágios. Quando gestos de trabalhadores

são reproduzidos através do funcionamento de máquinas, a esfera da linguagem é ultrapassada em direção à esfera do corpo. Ao mesmo tempo, aparecem as reprodutibilidades maquínicas e aparelhadas do visível e do audível (STIEGLER, 2009, p. 27). A gramatização dos gestos dos trabalhadores consiste do surgimento de máquinas motoras que passam a produzir, com grande velocidade e precisão, o que antes era feito por artesãos. Esse processo é descrito por Marx como proletarização: uma perda do saber-fazer. A memória do ofício do trabalhador é exteriorizada para a máquina, o que torna desnecessário o conhecimento desse ofício em seu modo anamnésico. A gramatização do visível e do audível resulta em aparelhos: tecnologias audiovisuais ópticas, eletrônicas e digitais. Esse conjunto específico de tecnologias mantém uma relação com a memória diferente daquela estabelecida pelas máquinas industriais.

Todos os objetos técnicos suportam um tipo de memória cultural, não genética e epifilogenética, mas há um subconjunto que precisamos chamar, apropriadamente, de mnemotécnica, um tipo de técnica que é especificamente 'feita para guardar a memória'(ROBERTS, 2012, p. 15, tradução da autora).

As técnicas de registro são chamadas mnemotécnicas e compreendem desde a escrita ortográfica, passando pelas mídias analógicas, até as chamadas "mnemotecnologias cognitivas", baseadas em tecnologias eletrônicas e digitais. Se a gramatização do gesto dos produtores causava uma perda do saber fazer, Stiegler afirma que as mnemotecnologias cognitivas causam uma perda do saber viver. Estas realizam um tipo de "memória terciária" que pode levar a relações que sejam mais de controle do que de colaboração.

A noção de memória terciária, em Stiegler, deriva da discussão da memória por Edmund Husserl. Inicialmente, o filósofo alemão distingue um tipo de retenção primária e outra secundária. A retenção primária é a percepção de um objeto temporal como uma melodia: ela não existiria como um objeto da percepção se o ouvinte não pudesse reter as notas precedentes à nota que está sendo ouvida no momento presente, em fluxo. A memória secundária é o entendimento mais tradicional de memória. É se recordar, por exemplo, de uma melodia ouvida na semana passada. Há um terceiro tipo de memória que Husserl chama 'consciência da imagem' e Stiegler chama 'memória terciária', em que um objeto externo, como uma imagem ou fotografia, reativa uma memória (ROBERTS, 2012). Tais objetos

são as mnemotécnicas: objetos técnicos destinados à guarda da memória. Nesse contexto, as retenções primária e secundária são anamnésicas, pois são baseadas em percepção e rememoração, que são habilidades cognitivas humanas. A retenção terciária é hipomnésica: trata-se de um registro que ativa uma memória. As mnemotécnicas modernas, capazes de repetir uma memória temporal de modo idêntico, seja som, imagem em movimento ou audiovisual permitem compreender melhor os processos retencionais. O fonograma, por exemplo, torna evidente que a escuta repetida produz diferenças: a partir da segunda audição, as seleções de retenções primárias são guiadas pela imaginação da retenção secundária. Esse entrelaçamento das retenções primária e secundária provocados pela retenção terciária constituem “a realidade concreta de toda operação de transindividuação” (STIEGLER, 2009, p. 36). É nesse momento que a memória viva e os registros atuam em conjunto para a criação de novas memórias. Stiegler (2009) usa a expressão “realidade concreta” para destacar que cada época da gramatização possui um sistema técnico próprio – conjuntos diferentes de objetos técnicos são usados em diferentes momentos da história. Sendo assim, a transindividuação é operada no interior de diferentes sistemas, sempre com a atuação de memórias técnicas e vivas em relação de composição. A epifilogênese, condição do processo de humanização, é entendida como processo de produção de retenções terciárias hipomnésicas, uma vez que se tratam de objetos técnicos potencialmente capazes de perpetuar memórias. A história do suplemento como gramatização, ou seja, dos objetos técnicos como imitações padronizadas dos gestos humanos, só é pensável em sua tripla dimensão: fisiológica, técnica e social. Stiegler reivindica que a técnica esteja no centro da operação de transindividuação, constituída por agências mútuas entre pessoas, objetos técnicos e a sociedade.

Nesse entendimento operacional, o registro é sempre uma exteriorização, portanto uma perda de saber. Mas este é recuperado e até impulsionado pela composição entre anamnésia e hipomnésia que constituem a transindividuação. As técnicas hipomnésicas atuais apresentam o risco de precipitar o potencial de transindividuação em desindividuação, ou seja, as relações de colaboração entre humano e tecnologia serem cada vez mais suplantadas por relações de controle. Um dos primeiros estágios da gramatização é a escrita ortográfica: a possibilidade

de registrar o texto desejado de maneira exata através de sinais gráficos. As menemotécnicas e mnemotecnologias, a partir da fonografia e da fotografia, são chamadas por Stiegler de ortotéticas, uma vez que permitem o registro de sons e imagens com exatidão. Estas técnicas relançam as velhas questões da filosofia no contexto atual, no qual a indústria introduz novas questões, por se tratar de um diferente estado da gramatização.

Onde as hipomnésias literais controlavam, desde a Antiguidade, as funções intelectivas do espírito, as hipomnésias audiovisuais controlarão suas funções sensitivas, a partir do século XX. (...)A gramatização literal é posta a serviço da concepção, a gramatização dos gestos a serviço da produção e a gramatização dos sentidos a serviço do consumo. (STIEGLER, 2009, p. 39)

O registro da imagem na era digital leva a situações que, para Stiegler, causam um empobrecimento simbólico e bloqueiam a capacidade de compor com os objetos técnicos: a orientação para o consumo, a memória infinitamente acessível e a extensa delegação de atividades e decisões a objetos técnicos. O estado atual da gramatização é a continuidade da expansão do apelo técnico, da esfera da linguagem rumo à esfera do corpo. Na revolução industrial, o corpo do produtor era controlado através de seus gestos; na era digital o corpo do consumidor é controlado pelos sentidos. A onipresença de telas e sua disponibilidade faz com que as experiências de suspensão temporária para contemplação de uma memória registrada, como ir a uma sala de cinema, se torne uma suspensão permanente de acesso ao audiovisual: a “extraordinária potência mnésica das redes digitais nos torna igualmente sensíveis à imensidão da memória humana, que parece ter se tornado reativável e acessível, infinitamente.” (STIEGLER, 2009, p. 26). O registro ocupa o tempo e pode bloquear reflexão e elaboração. É como se substituíssemos nossa capacidade de lembrar pela exploração de registros pré-fabricados ou feitos sob demanda por processos automatizados. Com isso, perde-se oportunidades de composição.

Quanto mais confiamos séries de pequenas tarefas, que formam a trama de nossa existência, aos aparelhos e aos serviços da indústria moderna, mais nos tornamos vãos, mais perdemos nosso saberfazer (*savoirfaire*), nosso saberviver (*savoirvivre*) e, com eles, os sabores da existência. Somos apenas bons para consumir, cegamente, sem os sabores que somente os saberes fornecem, como que impotentes (STIEGLER, 2009, p. 25).

A crítica de Stiegler à técnica contemporânea é diferente da crítica da Escola de Frankfurt. A crise atual não se dá porque algo de natural no humano foi suplantado pela tecnologia. Não há um processo de desumanização em curso, mas uma transformação na tecnicidade que pertence ao humano. Seu posicionamento é uma “crítica farmacológica”, em que as mnemotécnicas são vistas, ao mesmo tempo, como veneno e remédio. Stiegler reconhece a miséria simbólica da existência – ou subsistência – na cultura contemporânea, mas não perde a esperança no futuro (ROBERTS, 2012). Ao identificar o modo de colaboração entre humano e técnica, é possível delimitar o problema como o bloqueio da capacidade de compor com a técnica. Stiegler recoloca a questão da sofistica de um modo que não pretende purificar a filosofia de toda técnica hipomnésica, mas utilizá-las de maneira positiva para viabilizar a continuidade do processo de transindividuação. Para o autor, as mídias digitais “(...) são portadores de possibilidades anamnésicas, assim como hipomnésicas de individuação e de transindividuação totalmente inéditas. Trata-se de pensar as *hypomnémata* digitais e as novas formas de *otium* que podem aí aparecer e fundar uma nova economia política da memória e do desejo” (STIEGLER, 2009, p. 41). As representações visuais de dados são mnemotecnologias de tipo diferente da memória terciária: elas não se assemelham visualmente à memória que reconstituem, mas tornam possível a atribuição de sentidos a contextos em que diversas variáveis atuam. Essa potencialidade permite que nos relacionemos com registros de bancos de dados, que normalmente seriam tratados em contextos burocráticos e com mediação maquínica. Essa pesquisa se dirige aos variados modos de relação entre humano e registros que podem ser estabelecidos através de usos experimentais dessa linguagem visual. Um caminho para a fundação dessa nova economia política da memória passa por descobrir outros modos de operar em conjunto, outras agências entre humanos e não-humanos que permitam a continuidade de processos de individuação e transindividuação. Entre o final do século XX até as primeiras décadas do século XXI, as possibilidades das representações visuais de dados são experimentadas e expandidas nos diversos meios por onde circula, com novas potências motivadas pela atuação humana e suscitadas pelo desenvolvimento técnico.

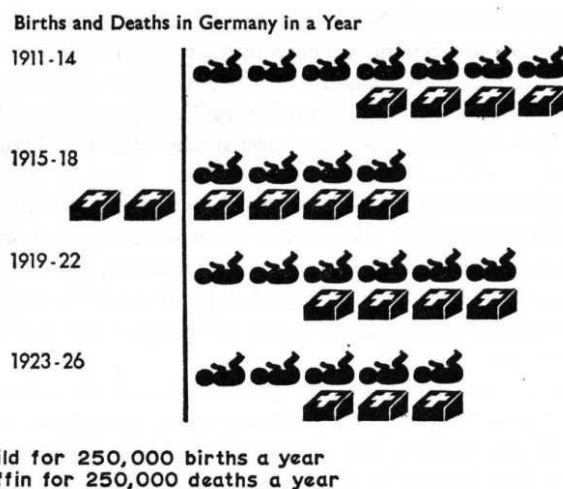
## **6 Representações visuais de dados: do século XX até a digitalização**

No século XX, o surgimento de técnicas de registro de informações se acelera, e os desenvolvimentos na área da representação visual de dados são grandes, e se estendem a múltiplas áreas de conhecimento e prática. O público de tais representações também se expande, com representações visuais de dados pensadas para a educação das massas urbanas. A comunicação por meio de infografias começa a ser feita no meio impresso em revistas e jornais de grande circulação. Também é nessa época que se desenvolve a ideia de informação e o tratamento automático da informação. Com os recursos computacionais, se abrem outras possibilidades de representação de uma quantidade maior de parâmetros do que era possível com técnicas analógicas de impressão. A presença das representações visuais de dados em meios impressos de grande tiragem suscitaram discussões sobre os aspectos estéticos e funcionais de infografias e visualizações de dados. Essa discussão abre o campo para se pensar a potência de comunicação e expressão do meio, que reverbera até os dias de hoje, ainda que as dimensões estética e funcional estejam estabelecidas, mas passaram a ser consideradas moduláveis de acordo com a intenção comunicativa ou expressiva.

## 6.1 Isotipo, um método pictográfico para democratização do conhecimento

O nome Isotipo é vertido para o português a partir da sigla ISOTYPE (International System of Typographic Picture Education). Em tradução livre, trata-se de um sistema internacional de educação por meio de ilustrações tipográficas. Seu objetivo era comunicar de maneira majoritariamente não-verbal, direta e eficiente, com públicos de idades e origens diversas, educando-os através da imagem sobre o contexto social em que viviam. O sistema foi criado por volta de 1925, por Otto Neurath, enquanto atuava no Museu de Economia e Sociedade em Viena, na Áustria. A informação era representada através de símbolos figurativos, facilmente reconhecíveis, e que poderiam ser recombinaados para melhor contemplarem o sentido pretendido. Em 1928, Neurath convidou o artista e gravador Gerd Arntz para desenvolver os símbolos do sistema. O resultado foram imagens altamente sintéticas que exploravam a forma positiva e negativa em representações estritamente bidimensionais. A ausência de representação de tridimensionalidade ou qualquer tipo de perspectiva era uma das diretrizes do sistema. Os símbolos também deveriam ser representados todos do mesmo tamanho e a distâncias regulares.

Figura 6.1: *Nascimentos e mortes na Alemanha em um ano, pelo método Isotipo, c. 1930*



Fonte: [http://euclid.psych.yorku.ca/SCS/Gallery/images/dan/neurath\\_symbols3.jpg](http://euclid.psych.yorku.ca/SCS/Gallery/images/dan/neurath_symbols3.jpg), Acesso em: 22 dez. 2023

Geralmente um símbolo significava uma quantidade específica de elementos – por exemplo, a silhueta de um bebê significaria uma certa quantidade de nascimentos, como 250 mil, por exemplo. Com o uso da imagem dessa maneira, a identificação do assunto representado é imediata, assim como as comparações entre quantidades e categorias.

A representação de informações tal como estruturada pelo Isotipo ainda hoje é utilizada em infográficos, quando conveniente ou como citação ao sistema. Uma crítica pode ser direcionada a seu caráter reducionista, mas não pela redução em si, mas pela crença de que esta seria capaz de dotar o sistema de objetividade e neutralidade. O aspecto reducionista do Isotipo era um reflexo das ideias de seu criador. Neurath era membro do Círculo de Viena, grupo de pensadores que criaram o positivismo lógico – chamado posteriormente de empirismo lógico. Essa corrente de pensamento buscava unificar as ciências, encontrando uma base teórica comum para todas elas (LIMA, 2008, p.37). Neurath buscava um padrão maior de objetividade para equiparar ciências humanas, como economia e sociologia, às ciências exatas. Isso implicava abandonar qualquer tendência de pensamento metafísico, reduzindo a potência da linguagem por uma tentativa de criar uma correspondência, ponto por ponto, entre linguagem e natureza. Por volta dos anos 1960, o empirismo lógico foi abandonado como corrente de pensamento, deixando de ser discutido como assunto filosófico (POSITIVISMO LÓGICO, 2022). Apesar de ter surgido associado a ideias modernas que não resistiram ao tempo, o Isotipo produziu um legado importante para a linguagem visual, além de sua contribuição para os gráficos informativos.

## 6.2 Claude Shannon e uma medida para os dados e informações

Na segunda metade do século, foram criadas teorias e aparatos que permitiram a troca de informações entre máquinas e delas com pessoas. A ideia de informação que temos hoje foi enormemente influenciada por Claude Shannon (GLEICK, 2013). Foi ele quem concebeu o modo de medir a informação, por volta de 1948, no artigo “A teoria matemática da comunicação”. Nessa época, Shannon trabalhava nos Laboratórios Bell, da empresa American Telephone & Teletgraph Company (AT&T). A empresa, que era vasta e monopolista, não exigia resultados comerciais imediatos de sua divisão de pesquisas. Desse modo, Shannon possivelmente teve condições de experimentar e criar hipóteses livremente, como indica o trecho seguinte: “Minha mente vaga por aí, e penso em coisas diferentes dia e noite. Como um autor de ficção científica, ponho-me a pensar: E se as coisas fossem assim?” (SHANNON *apud* GLEICK, 2013). Em seus estudos, Shannon mobilizava campos do conhecimento tidos como díspares mas, como matemático e engenheiro, tinha habilidade de estabelecer conexões entre eles. Em sua carreira produziu obras que relacionavam lógica e eletricidade, comunicação e matemática. Porém, segundo James Gleick (2013), não havia um propósito claro a guiar sua obra: as pessoas apenas imaginam poder apontar um propósito por conhecerem os desdobramentos posteriores. O acaso ou a velocidade de desenvolvimento da ciência e da indústria no pós-guerra ajudam a reforçar essa impressão: o transístor, por exemplo, foi inventado ao mesmo tempo que o conceito de bit. O primeiro assegurou a miniaturização dos aparelhos elétricos e abriu as portas para a construção dos computadores digitais; e o segundo nos deu a possibilidade de enxergar informação em toda parte, converter quase tudo em informação, e de traduzir um tipo de informação para outro de maneira automática.

O feito de Shannon consistiu em transformar uma palavra vaga e indefinida em uma ideia bem delimitada, algo mensurável, o que tornava possível seu uso teórico e pragmático. Outros conceitos da física fizeram caminho semelhante: palavras antigas e vagas que se tornam conceitos estritos, às vezes alterando seu sentido histórico. A palavra movimento, por exemplo, na filosofia aristotélica, “dava

conta de uma vasta família de fenômenos: o amadurecimento de um pêssego, a queda de uma pedra, o crescimento de uma criança, a decadência de um corpo” (GLEICK, 2013); também o termo energia, “que para os filósofos naturais significava vigor ou intensidade, foi transferida para o âmbito da matemática, conferindo à energia seu lugar fundamental na visão que os físicos têm da natureza” (GLEICK, 2013). O termo informação era usado nos Laboratórios Bell, antes de Shannon, com um sentido mais amplo. O pesquisador delimitou esse sentido e deu a ele a forma que conhecemos hoje, mas ainda de um modo tortuoso: em correspondências com Vannevar Bush, Shannon também utilizou o termo “inteligência” com o mesmo sentido que daria, mais tarde, à palavra informação. Após a definição de informação no campo da informática, ela se estendeu às engenharias e ciências da natureza, nas quais as regulações e controles passaram a ser tidos como trocas de informações: “(...) depois de ter sido transformada em algo mais simples, destilada, contabilizada em bits, a informação passou a ser encontrada por toda parte” (GLEICK, 2013). A informação passa a atravessar campos diversos de conhecimento, e a cibernética aparece como a ciência transdisciplinar que emprega esse conceito. Ao surgir na década de 1950, por meio do pensamento de Norbert Wiener e de um conjunto de pensadores de diversas áreas, a cibernética era definida como ciência da regulação e do controle nas máquinas e nos seres vivos (WIENER, 1970). Aplicada à informática, em meios técnicos que apelam a nossos sentidos de visão e audição, a informação foi capaz de levar ao domínio dos mínimos elementos constituintes dos sons e das imagens.

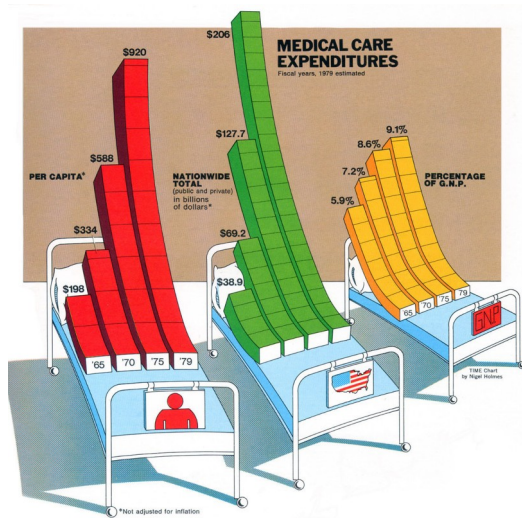
### **6.3 Jornalismo gráfico e a discussão sobre estética e funcionalidade na infografia**

Nas décadas de 1980 e 1990 ocorre a informatização das redações de jornais. Foi nesse período que surgiu o termo infográfico (PLIGER, 2012). Um apelo visual maior nas páginas de jornais e revistas foi incentivado pela grande oferta de imagens televisivas, que corriam o mundo na velocidade da transmissão “ao vivo”. Nesse cenário, os meios impressos deveriam contar com mais recursos visuais para oferecer ao leitor, e um desses recursos eram os infográficos. Dentro dessas publicações, a imagem tinha o claro propósito de atrair o leitor para a leitura e interpretação dos números em um ambiente amigável e informal. A concepção da imagem refletia esse propósito, e, por algum tempo, a imagem foi utilizada nesse contexto com funções de convidar o espectador à leitura, por vezes suavizando o “peso” que uma representação estritamente numérica poderia oferecer para a audiência. Esse tipo de abordagem atraiu a reação de Edward Tufte, um pesquisador e teórico da informação que é, em grande parte, responsável pela divulgação de práticas modernas de representação visual de dados. Tufte condenou a prática da infografia com uso de recursos ilustrativos pelo risco de que o aspecto ilustrativo se sobressaísse à função de representar dados e permitir comparações. Uma vez que a intenção de muitas publicações era um convite à leitura descontraída dos números, e que essa intenção era abordada de modo ainda experimental, uma perturbação da integridade dos dados realmente acontecia em publicações impressas jornalísticas de grande circulação (figura 6.3). Mas Tufte vai mais além dessa crítica, enunciando um princípio conhecido como “dados-tinta”, segundo o qual a eficiência de um infográfico seria medida pela correspondência direta entre a quantidade de tinta utilizada em um gráfico e a informação representada. “Dados-tinta é o núcleo não apagável de um gráfico, a tinta não redundante arranjada em resposta à variação nos números representados” (TUFTE, 2001, p. 93, tradução da autora). Para Tufte, quanto mais próximo de 1 fosse a razão entre a tinta utilizada para codificar dados e a tinta presente em toda a composição do infográfico, mais eficiente seria a imagem. Em sua austeridade, Tufte rejeita até mesmo o uso de linhas e quadriculados que possam ajudar no alinhamento de pontos pelo olhar. É

avesso à ornamentação, e chama gráficos ilustrativos de “*chartjunks*” ou “*chartoons*”, mas publica suas ideias a partir da colorida e nada austera década de 1980.

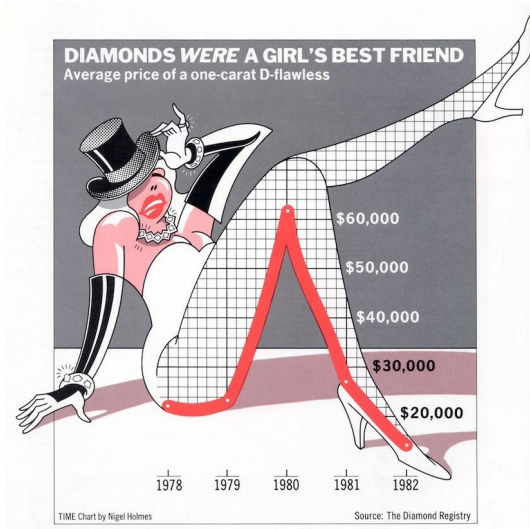
Ao realizar essa crítica, Tufte escolhe polarizar com Nigel Holmes – designer, infografista e ilustrador que, na época, contribuía com a revista *Time* – ao utilizar um de seus gráficos como exemplo de *chartjunk* – que pode ser traduzido como infolixo (PLIGER, 2012).

Figura 6.3: *Gastos com cuidados médicos*, Nigel Holmes para revista *Time*, 1979.



Fonte: CAIRO, 2012, p. 69

Figura 6.2: *Os diamantes eram os melhores amigos das garotas*, Nigel Holmes para revista *Time*, c.1983



Fonte: <https://pbs.twimg.com/media/EtYudVVXYAMCMXA.jpg>, Acesso em: 22 dez. 2023

Holmes cita como sua principal influência o trabalho de Otto Neurath no Instituto Isotipo, porque as ilustrações tornavam possível identificar o assunto do gráfico antes de entender os números, e por sua solução artisticamente elegante para o uso da figuração na infografia (HELLER *apud* PLIGER, p. 97). Holmes defendia o humor como recurso discursivo para facilitar a compreensão da mensagem pelo leitor:

(...) ele cita o leitor, o editor, a publicação e o tema tratado como alguns dos condicionantes do grau de complexidade ou simplicidade no tratamento expressivo da mensagem gráfica e frisa que os recursos discursivos adotados por ele na revista *Time* não devem ser seguidos cegamente (PLIGER, 2012, p. 95).

O discurso gráfico de Holmes tinha a intenção de atrair o olhar, ao mesmo tempo em que encorajava o leitor a decodificar a informação ali contida. O designer tenta contemporizar os ataques de Tufte apontando o aspecto purista de sua abordagem teórica.

Eu discordo de alguns “padrões” de Tufte; no entanto, ele está olhando para o tema de um ponto de vista acadêmico enquanto eu estou no mundo cotidiano. (...) Essa é a diferença entre a abordagem de Tufte e a minha: sua ciência pura contra a minha mistura de ciência e cultura. Eu quero abrir espaço para a diversão, para o prazer estético, a sagacidade e uma abordagem amigável do tipo “você pode entender isso”. Creio que tudo isso pode ser feito ao mesmo tempo que os dados são fornecidos (HOLMES *in* HELLER *apud* PLIGER, p.97)

A crítica de Tufte gerou um efeito inesperado: fomentou uma discussão sobre a presença equilibrada de aspectos funcionais e estéticos na infografia. Nesse contexto é discutida a eficiência do infográfico, mas também o prazer na leitura e o caráter mnemônico dos gráficos ilustrativos. Alberto Cairo (2012) menciona pesquisas que analisaram a capacidade de transmissão dos dados por meio de gráficos ilustrativos e suas versões minimalistas. Essa capacidade não sofreu alteração de uma versão para outra, mas o que chamou atenção foi a qualidade mnemônica exibida pelos infográficos ilustrativos. Se chegou à conclusão de que, semanas após terem visto os infográficos ilustrativos, estudantes conseguiam se lembrar do tema e da história contada. Isso frequentemente não acontecia em gráficos que respeitavam o princípio de eficiência de Tufte. Ao não empregar elementos ilustrativos, tais gráficos perdiam a oportunidade de uma identificação do tema por meio de informação figurativa. O uso de elementos ilustrativos, ao contrário do que é assumido por Tufte, torna o infográfico mais eficiente em determinados contextos, pois a percepção do texto é mais lenta do que a percepção da imagem, e o potencial da imagem de apelar à memória é maior. Cairo (2012) afirma que Tufte não baseia suas afirmações em pesquisas científicas, mas em um viés pessoal, que assume um caráter estético. Propor a retirada de qualquer aspecto imagético das visualizações de dados é uma opção estética por uma comunicação minimalista que valoriza a estrita representação das quantidades, sem envolver qualquer outro aspecto comunicacional ou expressivo além dessa representação. Naquele momento, a exploração da linguagem em suas potências discursivas e expressivas estava apenas começando.

## 6.4 Jaime Serra e o jornalismo gráfico

Até a metade dos anos 1990, a infografia jornalística era produzida por meio de *softwares* vetoriais. A característica gráfica dos vetores são traços e cores precisos e uniformes: a mesma característica visual de desenhos utilizados nas engenharias, estatística e geografia. Jaime Serra começa a trabalhar com infografia jornalística nos anos 1990, no jornal *El periódico de Catalunya*. Sua intenção era aprender a utilizar os computadores Macintosh, que eram muito caros na época (SERRA, 2019). Apesar disso, não se limitou ao uso exclusivo do meio digital. Com sua atuação profissional ao longo dos anos, Serra expandiu aos poucos as características expressivas do meio, iniciando pela inserção de imagens feitas com técnicas tradicionais não-digitais em oposição ao uso do vetor, praticamente obrigatório na época. Marcelo Pliger (2012) relata uma apresentação de Jaime Serra à redação da Folha de São Paulo, em que Serra inicia mostrando obras de arte e design da segunda metade do século XX. Após mostrar obras de Robert Rauschenberg, Jasper Johns, Jean Michel Basquiat, David Carson, entre outros, pergunta à audiência: se é possível fazer obras de arte tão boas, porque as infografias eram cinzentas e sisudas?

Serra inicia sua experimentação sobre o aspecto visual da infografia no *Periódico de Catalunya*. Em um infográfico publicado pela ocasião dos jogos olímpicos de 1992, elaborou uma imagem que tinha uma figura desenhada com técnicas tradicionais tendo como referência visual a cerâmica grega, ao lado de uma representação de Carl Lewis feita com gráficos vetoriais. Esse trabalho acendeu o interesse por essa busca, que continuou empreendendo no contexto do jornalismo e, posteriormente, atuando como artista, mas mantendo sempre seu espaço de publicação em meios jornalísticos.



Exemplos dessa abordagem são um mapa luminoso de Miami, feito com cartolina em camadas evocando o estilo art déco, para um infográfico sobre pontos turísticos da cidade; e uma imagem composta de materiais brutos e desgastados, como uma moldura usada em torno de um mapa de Ruanda, um ovo, cópias xerox rotas, parafusos e ferragens para evocar o drama do conflito civil enfrentado pelo país africano na última década do século XX. Nesses trabalhos, mesmo com toda a sofisticação da imagem, seu uso é evocativo, o que preserva o caráter funcional da infografia e potencializa seu apelo comunicativo. Para o artista, uma escolha estética sempre comunica algo, não importa que a escolha se direcione à exuberância ou ao minimalismo – “toda estética comunica, a estéril também: frio, inumanidade” (SERRA, 2019).

Figura 6.5: *Ruanda*, Jaime Serra para o jornal argentino Clarín, 1996



Fonte: [http://2.bp.blogspot.com/-XAQxP1g7ryo/VvqZubuouBI/AAAAAAAAAC3o/qhZog6HJSB8pmxO7WG9TdkRk\\_-d5EE89w/s1600/Mapa%2BRuanda%2BBlog.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-XAQxP1g7ryo/VvqZubuouBI/AAAAAAAAAC3o/qhZog6HJSB8pmxO7WG9TdkRk_-d5EE89w/s1600/Mapa%2BRuanda%2BBlog.jpg), Acesso em: 22 dez. 2023

Com o tempo, Serra renunciou ao conceito “estética como ética” para se colocar em suas infografias e ser reconhecido por um estilo autoral. Paralelamente, desenvolvia um trabalho pessoal, com objetos encontrados e uma estética que remetia ao passado, e que chamava “pequenas ocupações”, e seu conjunto de uma “autobiografia sem feitos” (2019). Na busca de um estilo pessoal para a infografia, seria natural utilizar esses trabalhos desenvolvidos por motivações estritamente experimentais. Serra desenvolveu uma infografia sobre os efeitos do tabaco no organismo a partir de desenhos de seu caderno pessoal, fotografias de objetos encontrados e de uma folha de tabaco costurada ao suporte<sup>4</sup>. Essas escolhas dão ao trabalho um estilo plástico autoral. Essa infografia ficou muito tempo inédita, sendo publicada 15 anos após seu desenvolvimento.

Para o autor, o trabalho em que conseguiu equilibrar o olhar subjetivo com registros de informações coletadas é um infográfico sobre a baleia-franca. O suporte de papel cartão velho, a imagem principal parecida com uma gravura em metal, as ilustrações realizadas com lápis e aquarelas convivem com diagramas austeros que contém informação precisa. A forma da baleia é delineada e preenchida com imagens alegóricas fotocopiadas e transferidas ao suporte com solvente. Há um barco a vapor, uma baleia encalhada, peixes. Esse jogo visual pode até passar despercebido à leitura, mas caso seja visto pelo leitor, estabelecerá com ele um vínculo de cumplicidade. Pliger (2012) comenta a construção da expressividade na infografia em questão:

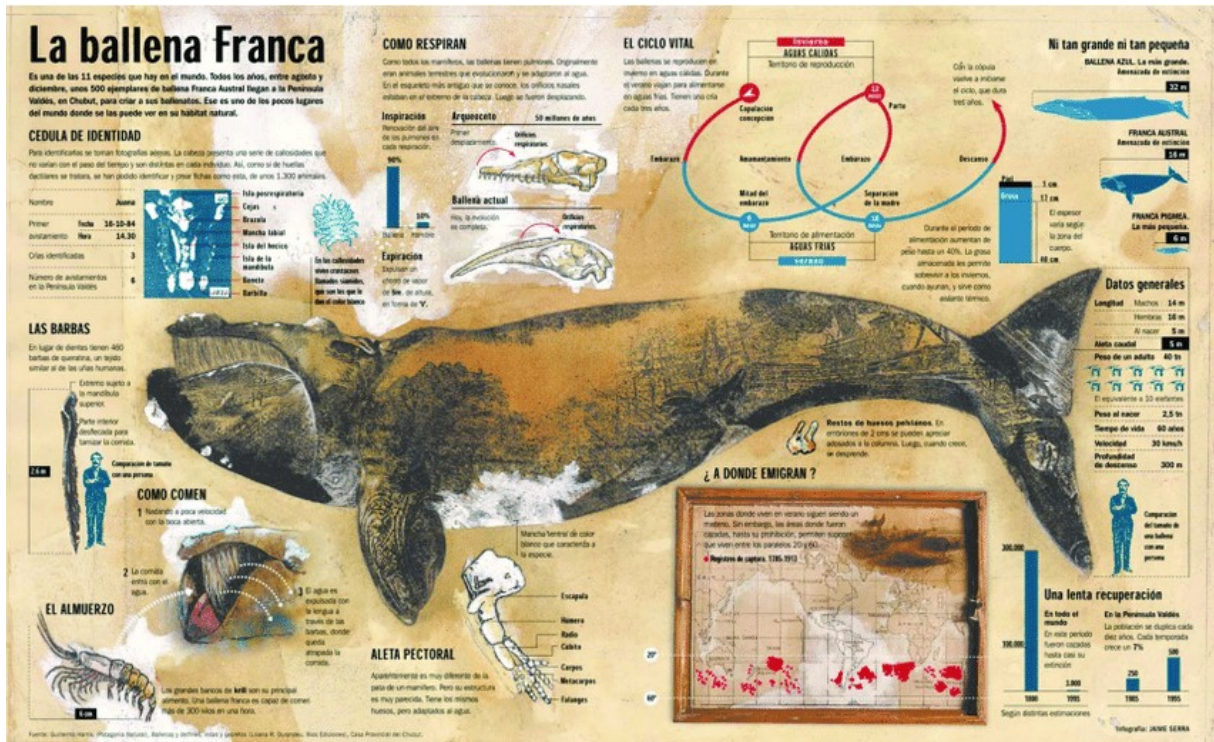
Quando Serra apresenta as rotas migratórias em uma foto de um mapa emoldurado, preserva o fluxo informativo das rotas, mas as envolve com a carga semântica da imagem daquele velho mapa e daquela velha moldura. Da mesma maneira, as imagens utilizadas na colagem que compõe a figura central da baleia resgatam cenas do imaginário marítimo, criando uma ambientação que não compromete a estrutura informativa, mas que provocam no leitor uma nova postura em relação a elas (PLIGER, 2012, p.83)

Serra afirma que não buscou um estilo pessoal para repetir-se, apenas para realizá-lo, uma vez que fosse. Sua busca de tensionar os limites expressivos do gráfico informacional continua através da experimentação com outros meios expressivos e outros conjuntos de dados.

---

4 <https://www.flickr.com/photos/96120027@N03/35112482616>, Acesso em: 22 dez. 2023

Figura 6.6: A baleia franca, Jaime Serra



Fonte: [https://3.bp.blogspot.com/-e\\_U9m-E9ZI8/VvqYUaWN2yI/AAAAAAAAAC3A/CHB\\_hTHjI6AxixOZXpwoRUNqq33G6gMdw/s1600/INFO-BALLENA%2B2.jpg](https://3.bp.blogspot.com/-e_U9m-E9ZI8/VvqYUaWN2yI/AAAAAAAAAC3A/CHB_hTHjI6AxixOZXpwoRUNqq33G6gMdw/s1600/INFO-BALLENA%2B2.jpg), Acesso em: 22 dez. 2023

Jaime Serra obteve reconhecimento por seu trabalho em diversas premiações, como o Malofiej e a Society for News Design. O conceito de dotar gráficos informacionais de uma linguagem visual mais elaborada no contexto do jornalismo impresso foi bastante influente, sendo adotado por muitas publicações mundo afora. No Brasil, a extinta revista Superinteressante foi um exemplo dessa adoção. O diretor de arte da revista, Luiz Iria, gostava de se referir ao efeito criado por infográficos ricamente ilustrados como o “efeito boom!” (CAIRO, 2012, p.86). Algumas vezes, a revista utilizava objetos do cotidiano para representar informações, ou as mais diversas “pirotecnias visuais”, perfeitamente adaptadas à linha editorial da revista (CAIRO, 2012, p.87). O uso de recursos expressivos para comunicar a informação ampliam o alcance e as possibilidades desse meio. Essa faceta do gráfico informacional inscreve esse tipo de imagem no repertório cultural, como forma de comunicar e expressar, e contribui para que se torne um meio de massa.

No século XXI, o avanço da área se concentra nas visualizações de dados, possibilitado pelos imensos bancos de dados digitais e recursos de transcodificação desses registros para a forma visual. Entre visualização de dados e infografia há diferenças e sobreposições, conforme a seção 2 desse trabalho. No contexto do jornalismo impresso, a importância da visualização de dados e da infografia no início do século XXI é equivalente. A premiação do festival Malofiej 20, em 2012, reflete a importância dada às duas abordagens: o jornal *The New York Times*, que liderou a inserção da visualização de dados no meio jornalístico, recebeu 38 distinções; e a revista *National Geographic*, que adota um estilo de infografia ilustrativo e expressivo ficou em segundo lugar com 8 prêmios. No mesmo evento, Jaime Serra foi homenageado como o infografista mais influente dos últimos 20 anos (PLIGER, 2012).

## 6.5 Visualização de dados e visualização de mídia

O desenvolvimento da visualização de dados nos anos 2000 acontece em paralelo à ascensão do *Big Data*, um fenômeno tecnológico e social que consiste na reunião de imensos bancos de dados que não podem ser entendidos por completo a partir das abordagens modernas desenvolvidas para analisar a informação (MANOVICH, 2016). A visualização de dados, junto com a interface gráfica, bancos de dados e simulação, é uma das formas genuinamente novas possibilitadas pelos computadores. Não porque não existisse o registro e representação de dados antes, mas com o computador, essa linguagem visual deixa de ser a exceção para se tornar regra (MANOVICH, 2002a). A ascensão de um meio técnico adequado à representação dinâmica de grandes quantidades de dados é acompanhada de um outro modo de conceber problemas: um modo capaz de admitir sua complexidade e enfrentá-la. As questões da pós-modernidade envolvem uma complexidade irreduzível, e poder visualizá-las é de grande valia para entender e pensar sobre o mundo que nos cerca. Cidades, cérebro, Internet, ecossistemas e a sociedade podem ter aspectos complexos representados através da visualização de dados, muitas vezes com a utilização da topologia de redes. Interações descentralizadas entre agentes invisíveis nesses contextos se tornam perceptíveis através de visualizações, frequentemente auxiliadas por computador.

Uma representação visual em rede pode se entregar à apresentação do intrincado como fim em si mesmo, mas pode também provocar a emergência de padrões informativos. Duas visualizações que apresentam padrões informativos a partir de dados disponíveis digitalmente são *Flight Patterns*<sup>5</sup> e *Just Landed*<sup>6</sup>. Ambas tratam do transporte aéreo, mas com dados e achados diferentes. O trabalho *Flight Patterns* (2005), de Aaron Koblin, mostra todos os vôos partindo do território dos Estados Unidos em um período de 24 horas, através de uma animação criada digitalmente. Os dados são de um órgão público, a FAA (*Federal Aviation Administration*). Quando as rotas dos aviões são representadas sobre o fundo preto, torna-se visível o formato do território do país, com adensamento de linhas em seus

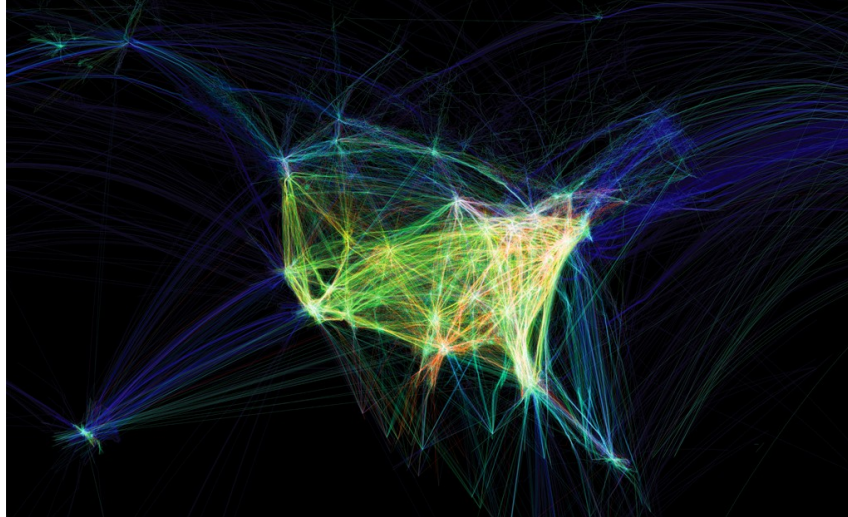
---

5 <http://www.aaronkoblin.com/work/flightpatterns/>

6 <https://vimeo.com/4600351>

centros urbanos mais desenvolvidos, de onde partem ou chegam mais aviões. Por se tratar de um período de 24 horas, é visível o adensamento das rotas no momento em que amanhece na costa leste, em direção à costa oeste do país.

Figura 6.7: *Flight Patterns*, Aaron Koblin et al, 2005



Fonte: <http://www.aaronkoblin.com/work/flightpatterns/> ,  
Acesso em: 22 dez. 2023

*Just Landed* (2009), que foi desenvolvida por Jer Thorp, mostra voos no mundo todo a partir de postagens com a expressão “*just landed*”, coletadas da rede social Twitter. A partir dos dados de localização dos aparelhos que originaram as postagens, era possível saber de onde partiram e onde chegaram as pessoas que diziam, na rede social, “acabei de pousar”.

Figura 6.8: *Just Landed*, Jer Thorp, 2009

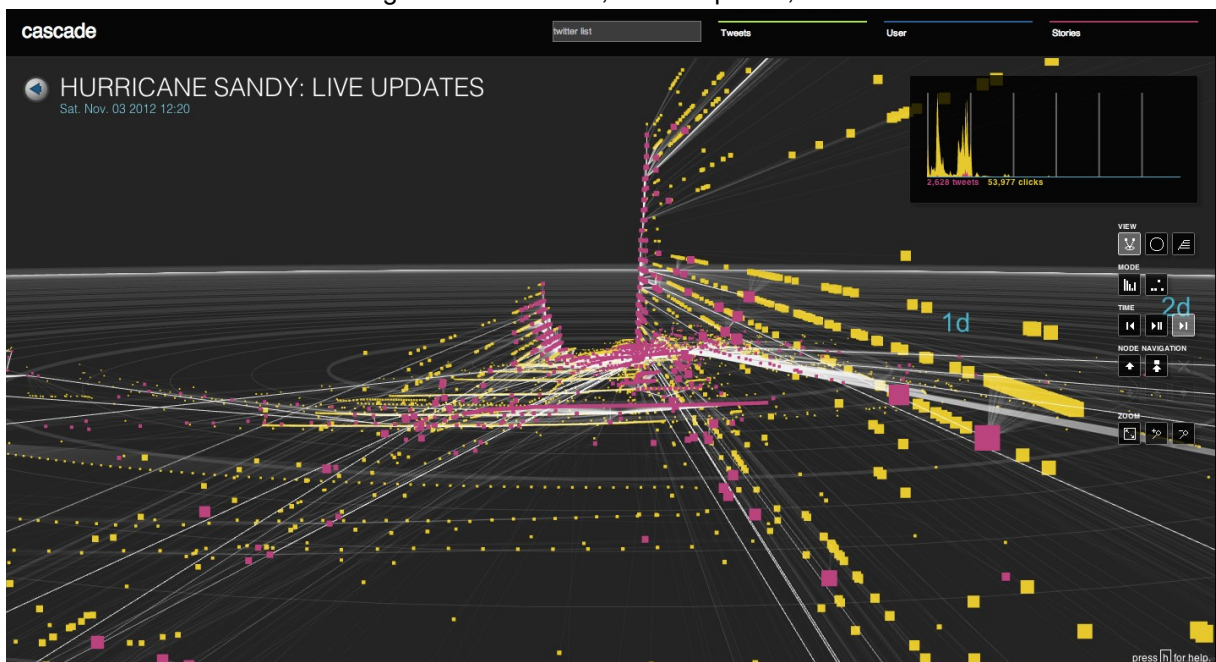


Fonte: <https://vimeo.com/4600351>, Acesso em: 22 dez. 2023

Nesse caso, os dados não eram suficientes para desenhar os territórios, como no trabalho de Koblin. Thorp teve a ideia de rastrear as postagens a partir de uma conversa com uma epidemiologista. O trabalho também levanta questões sobre a rastreabilidade das pessoas através de dados enviados automaticamente por seus dispositivos pessoais. Esses dados são mais acessíveis para empresas e governos do que para os próprios usuários, que poderiam usá-los para visualizar aspectos de suas próprias vidas.

Outra visualização em formato de rede desenvolvida por Thorp foi *Cascade* (2012), uma representação navegável no espaço tridimensional dos compartilhamentos de notícias do jornal *The New York Times* em redes sociais, atualizável em tempo real. Tais propostas permitem tornar visíveis interações que quase nunca possuem natureza visível. Desse modo, podemos ter ideia do alcance, escala e velocidade dessas conexões que dão forma a nossas experiências cotidianas.

Figura 6.9: *Cascade*, Jer Thorp et al, 2012



Fonte: <https://vimeo.com/54858819>, Acesso em: 22 dez. 2023

Além da quantidade de dados disponíveis, da facilidade em coletar, registrar e analisar por meio do computador, o digital traz uma outra forma de apresentar os dados. Manovich (2010, 2016) destaca que desde as primeiras representações visuais de dados, as características dessas representações podem ser detectadas:

especialização e redução. Em um gráfico informacional, as variáveis mais importantes geralmente são representadas através de variações no espaço da composição. Aspectos secundários dos dados são apresentados através de outros recursos gráficos como cores, texturas e transparências. Tradicionalmente, os dados coletados são reduzidos a números, reunidos em categorias, e depois representados por pontos, linhas ou superfícies gráficas. Essa redução deriva da crença moderna de que para quase todo fenômeno complexo observado poderia ser encontrada uma lei geral que o governasse, e essa lei poderia ser expressa de forma sucinta (MANOVICH, 2016). Na pós-modernidade o pensamento sistêmico se apresenta, e o computador o reflete através da possibilidade de exprimir graficamente a variação de múltiplos parâmetros.

No meio impresso, Jaime Serra explorou o hibridismo tecnológico entre o uso de recursos digitais e tradicionais na composição da imagem. O meio digital traz diversas outras potências, que contemplam a visualização, coleta e classificação automáticas de dados. É possível, por exemplo, quantificar a ocorrência de palavras ou expressões em toda a literatura brasileira ou em um recorte dela; também é possível quantificar, por cor, tom ou outra qualidade, os pixels de um filme inteiro. Isso permitiu a emergência dos estudos em Humanidades Digitais e Analítica Cultural, e também um passo adiante na visualização de dados, indo além dos desenvolvimentos acumulados com a experiência do século XIX, com estatística, e do século XX, com o jornalismo iconográfico. Esse passo adiante foi viabilizado pela técnica, uma vez que a capacidade de transcodificação tem papel determinante na visualização, permitindo que as características da visualização sejam controladas com grande flexibilidade. Em uma visualização viabilizada computacionalmente, um dado nem sempre será representado por um ponto, ou substituído por outro sinal gráfico, de modo abstrato e muito reduzido. Um dado, que seja ou faça parte de uma mídia, pode ser apenas apresentado, sem ser substituído por outro recurso gráfico, em um tipo de visualização que foi caracterizada por Manovich como “sem redução”. A visualização sem redução é particularmente útil para representar mídias, como filmes, livros, uma coleção de imagens ou de postagens em redes sociais. Manovich inicialmente sinalizou essa possibilidade de visualização sem redução chamando-a de visualização direta (2010), mas depois considerou chamá-la de visualização de

mídia (2016). O autor define a visualização de mídia como “criar novas representações visuais a partir de objetos de mídia preexistentes ou suas partes”, e detalha:

Em vez de representar textos, imagens, vídeo ou outra mídia através de signos visuais novos, como pontos ou retângulos, a visualização de mídia constrói novas representações a partir da mídia original. Imagens continuam sendo imagens; textos continuam sendo textos (MANOVICH, 2016, p. 434, tradução da autora).

Um exemplo de visualização de mídia é a nuvem de palavras. O tamanho com que uma palavra é apresentada na nuvem se refere ao número de ocorrências dessa palavra no texto analisado. A palavra representa a si mesma – em outras palavras, ele é apresentada. Há uma forma de organização anterior à nuvem de palavras – e à digitalização em geral –, que tem função semelhante, e pode ser considerada como visualização de mídia: o índice remissivo.

Ao olhar para o índice remissivo de um livro podemos ver rapidamente se, a um determinado conceito ou nome, é dada maior importância no livro – eles terão mais entradas, enquanto conceitos menos importantes ocuparão apenas uma linha (MANOVICH, 2016, p. 435, tradução da autora).

Esse modo de apresentar o conteúdo do livro foi inventado na vigência da técnica de composição tipográfica. A nuvem de palavras seria impensável com essa técnica, pois os tamanhos de faces tipográficas eram limitados, e o surgimento da ideia de fundi-los em tamanhos flexivelmente variáveis era muito improvável. Esse recurso é uma expressão do pensamento que surge a partir do uso de software, ela “explora as capacidades do software de variar cada parâmetro de uma representação e de controlá-los utilizando dados externos” (MANOVICH, 2016, p. 435). Essa potencialidade se junta ao repertório da cultura digital e a atualiza, oferecendo outros modos de produzir imagens. Novas técnicas podem acrescentar modos de ver, o que não quer dizer que os anteriores não devam mais ser utilizados: ainda são usadas as técnicas de visualização do século XIX nos contextos em que forem a melhor opção, tanto para termos práticos como expressivos.

Uma diferença fundamental entre a representação visual de dados moderna e a visualização de mídia do século XXI, é que a primeira emergiu para dar sentido à coleta de dados estatísticos; e a segunda, para termos outras leituras ou visões sobre o que já era legível ou visível. Quando a mídia é digitalizada, ela se torna um

banco de dados: uma imagem é feita de *pixels*; um texto, de palavras, letras e espaços. Esses dados brutos podem ser quantificados, classificados, e depois visualizados através de *software*. Por mais que os dados originais já sejam de natureza visual, a visualização de mídia permite uma outra leitura sobre eles, que não é como ver de um outro ângulo, mas a partir de um outro arranjo. Quando falamos em “outro ângulo”, nosso pensamento está sob o domínio da perspectiva clássica, segundo a qual a posição do observador modifica a cena. Essa metáfora não é adequada para o *software*, e nem para a visualização de dados. A digitalização fragmenta a mídia em dados, e através de um programa digital é possível reorganizar esses dados de diversas maneiras.

A visualização de dados sem redução ou visualização de mídia é uma possibilidade a mais de representação dos bancos de dados. Um exemplo é o trabalho *Mapping Time*, citado na seção 2 dessa pesquisa. A visualização de mídia em propostas poéticas será abordada na sessão 8.3. Visualizações de dados e visualizações de mídia transitam entre diversas áreas de conhecimento, sendo elaboradas as vezes por equipes multidisciplinares, como o trabalho de *Cascades*, de Jer Thorp, realizado em parceria com estatísticos do Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento do New York Times; e *Flight Patterns*, de Aaron Koblin, também realizado com participação de especialistas de outras áreas. Tais trabalhos geralmente circulam em instituições de arte e em outros contextos de apresentação. O caráter poético coexiste com o utilitário ou funcional: enfrentar a complexidade do nosso tempo também implica abraçar a diversidade por meio da transposição de fronteiras, que deixaram de ser nítidas, com áreas e práticas deixando de ser puras.

## **7 Agências de memórias exteriorizadas: objeto técnico e imagem**

Para compreender a composição do humano com modos de registro, especificamente na representação visual de dados, convém investigar as potencialidades de agência do objeto técnico e da imagem. Máquina, imagem e ser humano se entrelaçam no uso, hoje corriqueiro, de um computador pessoal. A interface gráfica é uma imagem que representa a máquina para nós e, reciprocamente, nos representa para a máquina. Através da interface gráfica, se estabelece um modo colaborativo de produção que mobiliza as memórias do usuário e aquelas que fluem pela interface da máquina. Mas a agência do objeto técnico e da imagem se estabelecem em outros contextos tecnológicos que não necessariamente envolvem processos digitais e imagens técnicas. Máquinas e imagens não-computacionais já são exteriorizações da memória e, como tal, possuem alguma capacidade de agência. Desse modo, as máquinas incorporam a realização das tarefas a elas atribuídas em seu projeto; e as imagens se constituem como registros que têm seu próprio modo de funcionar em conjunto com humanos e objetos técnicos.

Nessa seção, a abordagem da agência de variadas modalidades de exteriorização da memória – ou tipos de registro – será iniciada pelo objeto técnico, seguido da imagem. A discussão sobre a agência da imagem é introduzida pelo conceito de imagem operativa, seguida pela abordagem ampla da imagem agente, fundamentada pelo conceito de individuação. Nesse percurso, discute-se a agência da imagem por meio de sua habilitação no meio científico, que acontece a partir das possibilidades de pesquisa que se abrem nas traduções entre registros iconográficos e lógicos. Por outro lado, aparece também a habilitação do registro diagramático no contexto artístico, para representar o pensamento curatorial e histórico das artes visuais. A representação visual de dados aparece, nesse contexto, como um instrumento e também como imagem, mas não é só isso. Essa dupla articulação do registro diagramático ajuda a compor seu modo específico de agência, que vai além de ser um instrumento. Além disso, as representações visuais de dados são

compostas, frequentemente, com auxílio de objetos técnicos ou de modos de pensar suscitados por eles, o que torna necessária a discussão sobre as capacidades de agência de tais objetos.

## 7.1 Agência do objeto técnico

O processo de transindividuação entre humanos e objetos técnicos é constituído por uma troca de habilidades. Para Bruno Latour “quando humanos são deslocados e desqualificados, não-humanos precisam ser atualizados e requalificados” (1992, p. 242). Essa troca de habilidades é incessante, porque o estado de equilíbrio alcançado é do tipo metaestável, conforme referido no capítulo 3. Quando as habilidades são redistribuídas, o humano passa a desenvolver outras habilidades exigidas e suscitadas pela máquina, em colaboração. Por esse processo, as memórias hipomnésicas e anamnésicas se impulsionam mutuamente. Vistos dessa maneira, objetos, assim como humanos, têm capacidade de agência. No objeto técnico, essa capacidade se estabelece a partir dos modos específicos com que desempenha as atividades previstas em seu projeto. A ideia de que uma memória delegada à máquina está “registrada” nela aparece em um vocabulário desenvolvido por Bruno Latour e Madeleine Akrich para caracterizar os conjuntos formados por humanos e não-humanos (AKRICH; LATOUR, 1992). Modos de relação entre humano e objeto técnico recebem nomes que remetem a formas de registro: inscrição, prescrição, re-inscrição, subscrição. Essas palavras designam maneiras como os agentes se programam mutuamente – como registram, um no outro, formas de atuação no mundo.

O termo “inscrição” designa a atribuição de funções ou delegação de tarefas ao objeto técnico, e é realizada por engenheiro, inventor, fabricante ou designer de um objeto técnico (AKRICH; LATOUR, 1992). Tomando como exemplo um automóvel, as principais funções inscritas nesse objeto são se mover com rapidez, segurança e conforto para aqueles que estão em seu interior. Mas há uma série de outras funções secundárias que se referem a partes específicas do objeto, como o painel ou os cintos de segurança. Para definir as funções que serão inscritas, é importante modelar o ambiente que receberá esse objeto, do qual fazem parte seus usuários. O conhecimento do ambiente e dos usuários serve para informar as decisões sobre o quê o objeto deve permitir ou restringir. As restrições ao usuário inscritas no funcionamento dos objetos são chamadas de “prescrições”. Trata-se de tipos específicos de funções dos objetos técnicos que visam balizar o

comportamento de seus utilizadores. Um exemplo de prescrição são os alertas que ficam ativos em um carro, como luz acesa no painel e sinal sonoro, até que o condutor afivela o cinto de segurança. Nesse caso, o objeto técnico participa de um sistema que visa fomentar comportamentos morais desejáveis por parte dos condutores, conforme escreve Latour: “Eu, mais o carro, mais as dúzias de engenheiros de patentes, mais a polícia, estamos fazendo com que eu seja moral” (LATOURE, 1992, p. 226). As prescrições de um objeto técnico são modos predefinidos de compor com o humano e, como tal, constituem sua capacidade de agência. Trata-se de um modelo de agência determinado por projeto, e tem como objetivo modular o comportamento humano diante do objeto e do ambiente em geral. Ao objeto técnico, é delegada a função de fazer com que o usuário se comporte de um determinado modo. Mesmo assim, as prescrições sofrem resistência, de maneira que seus objetivos não são garantidos. A definição de prescrições deve considerar desafios impostos pelo mecanismo, o ambiente e os usuários. Podemos detectar a ação de inscrições e prescrições no desenvolvimento da linguagem de representações visuais de dados, como na busca de recursos visuais retóricos do Diagrama da Rosa, de Florence Nightingale. A leitura prescrita é aquela em que o olhar do leitor recalcula os valores previamente calculados pelo autor do desenho, como no exemplo de Charles Minard. No caso de uma visualização de um grande banco de dados, as possibilidades de leitura são mais amplas e podem ser filtradas de diferentes modos, o que é uma característica do aparato digital: representar diferentes categorias em um mesmo conjunto de dados.

A definição das funções e prescrições de um objeto técnico leva em conta uma busca de equilíbrio entre funções concorrentes, que muitas vezes são contraditórias. O cinto de segurança, por exemplo, deve manter o condutor ou passageiro preso ao banco, mas não deve limitar seus movimentos. Encorajar o uso do equipamento de segurança é uma parte de sua função prescritiva, pois se fosse desconfortável, não seria utilizado. Por isso um cinto de segurança deve deslizar com facilidade e travar apenas em caso de impacto. Expresso em linguagem verbal, o programa a que o cinto de segurança obedece seria o seguinte: desenrole quando puxado, recolha quando solto, ajuste-se ao corpo do usuário, trave em caso de movimento brusco. Este programa incentiva a adesão do condutor ao uso do

equipamento de maneira sutil, através do conforto. Este é obtido por meio do equilíbrio entre demandas conflitantes: prender condutor e passageiros ao assento sem restringir seus movimentos. As outras funções que participam do sistema que prescreve o uso do cinto são mais explícitas: a luz no painel e o sinal sonoro comunicam diretamente sobre a questão. No caso do sinal sonoro, ele age irritando os ocupantes do veículo até que a demanda seja atendida. O humano participa dos diferentes sistemas de prescrição oferecendo sua resistência a uma ou outra função. Motoristas podem se irritar a ponto de solicitar ao mecânico a desabilitação do sinal sonoro para o uso do cinto de segurança – caso esta opção não seja acessível pelo painel de controle. Apesar das várias prescrições sobre limites de velocidade, inscritas no ambiente ou dentro do próprio carro, desrespeitá-las é sempre possível. Como humanos, exploramos as possibilidades, De olho nas brechas, vamos em direção a usos e adaptações criativas e transgressoras, seja por ousadia ou comodidade. Nesse contexto, os objetos técnicos podem ter mais ou menos sucesso em fazer valer suas prescrições. Nesse diálogo contínuo, os sistemas de prescrição se apresentam como uma importante chave de leitura das relações de agência entre humanos e não-humanos. Com nossa capacidade de atuar no mundo, podemos subscrever às prescrições ou desafiá-las, e a máquina responderá sempre com outros arranjos aos quais podemos aderir ou não. Em representações visuais de dados, como se trata de discursos, as leituras pretendidas podem ser desafiadas por vieses de confirmação.

As prescrições frequentemente sinalizam ao usuário as boas práticas no uso do equipamento, que podem se referir ao seguimento de regras sociais que podem ser desafiadoras para algumas pessoas. Muitas regras sociais estão incorporadas na maioria das pessoas, mas muitas delas necessitam de suportes extrassomáticos para serem seguidas. Esse arranjo reafirma o caráter da técnica como exteriorização: se há algo que não conseguimos garantir coletivamente, é possível lançar no mundo um objeto que ajude nesse propósito. Designers e inventores, amparados por estudos do ambiente, têm o papel de decidir se uma função será excorporada no objeto técnico, na forma de uma prescrição, ou se um dado comportamento se sustentaria, apenas incorporado aos costumes (LATOIR, 1992). Vistos desse modo, os objetos técnicos são objetos que farão parte do tecido social.

Para Latour, não se entende a sociedade olhando apenas para o elemento humano ou apenas para o mecanismo. Proceder desse modo seria o mesmo que buscar entender uma partida de tênis olhando apenas um lado da quadra (LATOURE, 1992). Há um entrelaçamento entre humano e técnica que pode ser melhor entendido por uma abordagem informacional, como um processo de trocas de habilidades. Esse modo de abordar a relação social entre humano e objeto técnico converge com a ideia de transindividuação de Simondon (seção 3). Por essa abordagem, a informação é gerada e trocada tanto por humanos quanto por não-humanos através de inscrições e prescrições. Representações visuais de dados, enquanto registros e exteriorizações da memória, se integram a esse sistema.

Essa relação dialógica ocorre desde os objetos técnicos mecânicos até os digitais. Tendemos a pensar as trocas dialógicas e as agências com objetos digitais, através das interfaces gráficas. Mas, reafirmando, a agência do objeto técnico não surge com o computador pessoal, nem com objetos dotados de autonomia. Latour menciona, além dos automóveis, dispositivos para fechamento automático de portas, e chaves para quartos de hotéis. Dois tipos de chaves são descritos em função de suas prescrições: as chaves com peso e a chave berlinense. Nos dois casos, às chaves é inscrita a função óbvia de destrancar e trancar as portas dos quartos. A primeira prescreve a ação de ser devolvida à portaria pelo hóspede ao fim de sua estadia, e o faz por meio de um chaveiro pesado que atua como um lembrete incômodo para que o hóspede não a leve consigo. A segunda conta com um mecanismo inusitado que tenta garantir que o hóspede tranque a porta antes de devolvê-la ao final da estadia. Segue uma descrição de seu funcionamento: ao chegar no quarto pela primeira vez, o hóspede deve colocar a chave na fechadura para abri-la; depois deve passar a chave toda através da fechadura para o lado de dentro, para que possa trancar o quarto por dentro. Ao final de sua estadia, o hóspede deve passar a chave para o lado de fora através da fechadura, da qual só conseguirá retirá-la após trancar a porta. Essa explicação verbal parece insuficiente. Para alguém que nunca tenha visto o objeto descrito, e não tenha acesso a um exemplar, o único modo de entendê-lo melhor é vendo sua imagem – uma imagem fotográfica e um diagrama compõem uma boa explicação.

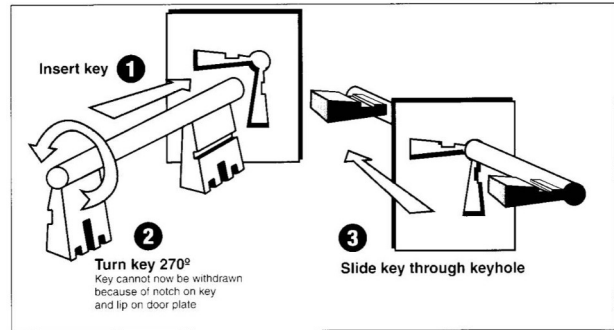
Figura 7.2 Chave berlinense, fotografia



Fonte:

<https://www.museumderdinge.org/events-education/all-about-berlin-key-talk>,  
Acesso em: 22 dez. 2023

Figura 7.1 Chave berlinense, desenho esquemático



Fonte:

<https://koneksa-mondo.nl/wp-content/uploads/2015-nov-berlin-key-768x422.jpg>,  
Acesso em: 22 dez. 2023

Uma imagem nos informa de modo diferente do que faz um texto. Objetos, textos e imagens são modos de registro e podem ser pensados em termos das agências que estabelecem com humanos nos papéis de usuários, leitores ou observadores. Esse modo de considerar a relação do humano com objetos técnicos, apoiado por autores como Stiegler, Latour e Akrich, reafirma o deslocamento do humano do centro da ação, e também deixa de posicionar o determinismo nos objetos: humanos, máquinas e registros, todos possuiriam capacidades de atuação no mundo. Há, então, uma mudança de paradigma: em vez de pensar que uso o texto para me informar, penso que o texto atua no mundo informando pessoas como eu. O mesmo vale para ferramentas, máquinas e imagens. A partir dessa abordagem, as capacidades de agência de cada tipo de registro podem ser consideradas. Apesar de compartilharem essa capacidade chamada “agência”, cada tipo de registro opera de modos diferentes. Por exemplo, quando lemos um texto narrativo, habitamos duas “molduras de referência” simultaneamente: estamos imersos na história e sentados confortavelmente em nosso sofá (LATOUR, 1992). A separação entre quem sou eu, o que é o texto, e o que é a história que imagino, é nítida. Ao utilizarmos um objeto técnico, como um carro ou uma faca bem amolada, nossas habilidades e as do objeto se misturam a ponto de não conseguirmos separar as contribuições de cada um. Enquanto um romance, que é uma obra expressa verbalmente, garante um efeito de mediação e suspensão, a prevalência da interação não-verbal na troca entre humano e objeto técnico faz com que falhemos em reconhecê-los como mediações. Imagens, sinais sonoros, ergonomia,

peso ou leveza, texturas táteis ou visuais, entre outros recursos, garantem formas sutis de prescrever ações.

Máquinas nos fazem fazer coisas, não por meio de imperativos expressos verbalmente, mas de uma condução através de seu uso. Por isso, converter as inscrições e prescrições não-verbais da máquina em discurso verbal pode ser uma forma de análise crítica de sua capacidade de agência. Podemos dizer que, quando se dá a partida sem afivelar o cinto de segurança, o sinal sonoro e a luz no painel do carro estão querendo dizer: “coloque o cinto, agora”. O texto é um bom veículo para a crítica, mas outros registros podem ser mais adequados para outras funções. Como visto acima, com a descrição da chave, a expressão verbal pode não ser tão eficiente quanto a imagem. Mesmo com o máximo esforço na descrição, o texto resultaria muito longo, e ainda restariam lacunas. Qual é o nome dos “dentes” de uma chave? Se há um nome, poucos conhecem. Para descrevê-la, seria preciso dissertar sobre essa parte do objeto, para enfim dizer que ele é formado por uma haste de metal com “dentes” nas duas extremidades. Seria necessário utilizar a descrição verbal para fazer o leitor imaginar. Então, por que não usar uma imagem? Naquela parte da discussão, texto e imagem colaboraram para a descrição do funcionamento da chave berlinense e de seus modos de prescrição. Assim como texto e objeto técnico, as imagens têm suas formas específicas de operar, que variam em função das relações que estabelecem com outros tipos de registros e seus usuários.

## 7.2 Agência da imagem

O conceito de imagem operativa foi cunhado por Harun Farocki a partir da percepção de um regime visual de determinadas imagens aparelhadas, que diferia da representação visual. Em sua série de vídeo-instalações *Eye/Machine* (2001-2003), Farocki evidencia o uso da imagem como componente em operações de guerra. Nesse contexto, as imagens não eram obtidas por suas capacidades de representação, mas pelos dados que poderiam conter. Imagens capturadas por mísseis, por exemplo, servem para comparar a localização atual do objeto com a localização desejada – também codificada como imagem. De posse dessas imagens, a máquina pode comparar padrões para tomar decisões automaticamente, e também recolher dados sobre sua atuação. Desse modo, a autonomia da máquina é possibilitada por uma capacidade sensória, baseada em seu “ponto de vista”. De maneira semelhante à prescrição do uso de cinto de segurança, que permite que o carro seja usado da forma mais aproximada da ideal, o uso de imagens para guiar um projétil permite que ele se aproxime ao máximo do objetivo para o qual foi programado. Nesse caso, a comunicação entre objeto técnico e ambiente é mais sofisticada, pois os valores retornados não são apenas sim e não (colocou ou não o cinto de segurança), mas envolvem a leitura de padrões até constatar, por meio de comparações, a adequação ao padrão desejado. Em vez de simplesmente representar coisas, imagens começam a fazer coisas no mundo (PANGLEN *apud* HOEL, 2018). Para Farocki (2004), a imagem operativa não representa um objeto, mas é parte de uma operação.

Essa imagem, que atua mas não representa, não é um registro de memórias humanas, mas da máquina para qual foi delegada a captura da imagem. Um traço não-humano dessas imagens é a dificuldade ou impossibilidade de que uma pessoa vivencie os pontos de vista de onde são tomadas. Farocki (2004) chama algumas imagens tomadas da perspectiva de objetos técnicos de “imagens fantasmas”, termo que alude aos ângulos ou tomadas fantasmas (*phantom shots*) do início do cinema. Trata-se de posições que normalmente não são ocupadas por humanos, como a vista da parte inferior de um trem em movimento. São, desse modo, imagens fora da escala humana, que excedem o escopo da nossa sensibilidade (Hoel, 2018, p. 13).

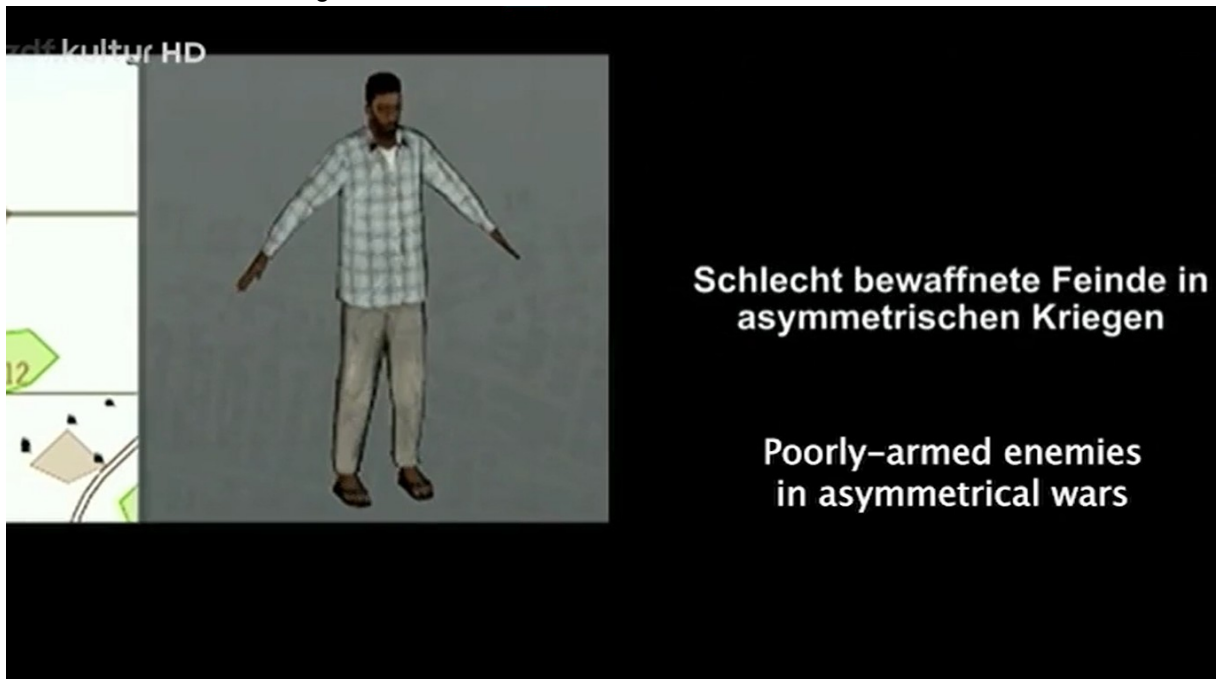
Pode-se dizer que expandem nossa percepção, mas as imagens de uso militar que suscitaram a emergência do termo não foram obtidas com esse propósito. A pesquisadora Aud Sissel Hoel (2018) recolhe diversas citações de Farocki para caracterizar as imagens operativas, tanto nos intertítulos da série *Eye/Machine* quanto nos escritos do artista. Nesses registros, encontra as seguintes características: são desprovidas de intenção social, não destinadas à edificação nem à contemplação, não destinadas aos olhos humanos, extrapolam a escala humana, não entretém nem informam, e não representam objetos. Imagens operativas atuam de modo oposto do que se espera, tradicionalmente, das imagens icônicas. Essa ruptura tão bem demarcada pode se dever ao escopo bem delimitado da imagem operativa definida por Farocki. São imagens que nada comunicam ao humano, apenas operam dentro de uma relação máquina-máquina – nesse sentido estrito, representações visuais de dados não são imagens operativas, porque não operam em um circuito puramente maquínico, mas o conceito desperta desdobramentos que ajudam a pensar a imagem técnica circulante. Podem ser admitidos modos de atuação mais impuros da imagem, em que estas estabeleçam comunicações entre máquinas, mas também com humanos, modulando capacidades e características das imagens representativas e operativas (HOEL, 2018). As próprias imagens operativas do trabalho *Eye/Machine*, quando vistas por pessoas que desconhecem ou ignoram seu contexto e propósito, são entendidas como cenas em que estão representados objetos conhecidos. Ainda que no contexto da operação seu caráter icônico pouco importe, trata-se de imagens formadas por objetos reconhecíveis. A circulação da imagem a transporta de seu contexto original para outros em que pode ser lida de outros modos e atuar de outras maneiras. Surge assim a necessidade de abordar a atuação da imagem de modo mais amplo e impuro, sem oposições tão categóricas como a que há entre representação e operação no conceito de imagem operativa.

Ao investigar o caráter operativo que a imagem pode assumir, Hoel (2018) recorre a múltiplas áreas de estudos. Nas variadas frentes em que pesquisa o conceito de operação aplicado à imagem, encontra considerações que são “muito ambíguas, muito culturais, muito técnicas ou muito amplas” (HOEL, 2018, p. 27, tradução da autora). Na área de estudos visuais – em que o conceito de operação

foi considerado muito amplo –, a autora encontra o operacional “identificado com os efeitos performativos no mundo real, enquanto as imagens circulam em sociedade, e não tanto [identificado] com o elemento maquínico” (HOEL, 2018, p. 25, tradução da autora). Nesse contexto, a capacidade operativa da imagem é considerada a partir dos efeitos imprevistos que pode despertar no mundo. O emissor de uma imagem pode buscar controlar o discurso contido nela, mas pode perder o controle quando a imagem suscita discurso diferente, ou até mesmo contrário ao planejado. Nesse caso, o operativo aparece como capacidade autônoma da imagem. A busca de controle do discurso ocorre, por exemplo, nos simuladores com linguagem de videogames que foram utilizados pelo exército americano para treinamento de guerra e reabilitação de estresse pós-traumático. Imagens dos jogos e dos soldados em treinamento foram utilizados por Farocki na produção da série de vídeos *Serious Games* (2009-2010). Nos intertítulos, Farocki chama atenção para a “assimetria” na construção das imagens. Esse termo parece fazer referência à escolha do modelo de jogo em primeira ou terceira pessoa. No primeiro modelo, o jogador assume o ponto de vista do personagem; no segundo, o jogador vê por detrás do personagem ou do veículo dirigido por ele. Em ambos pontos de vista, o jogador assume o centro da tela, como sujeito, enquanto tudo ao redor é objetificado. Os jogos com função de treinamento dão pré-visibilidade ao que será encontrado no confronto real, pois nomeiam e mostram o que pode ser esperado. Os cenários se baseiam em dados da geografia e topografia locais. A população, bem como os combatentes locais, são chamados de “inimigo”, e construídos visualmente pela combinação de alguns poucos elementos estereotipados. É como se tudo o que houvesse para se ver no confronto real já tivesse sido “previsto” na simulação. Além disso, a representação do inimigo o mostra “precariamente armado” – *“poorly-armed enemies in asymmetrical wars”*, é a interpretação que Farocki insere como legenda ao lado da tela de seleção de atributos dos “inimigos” –, o que propaga um discurso de superioridade. Do uso do paradigma de interação (*videogame*) à representação visual da população local, tudo aponta para o controle do discurso que endereça as prescrições desejadas àqueles que farão a guerra a partir do *front*. Mesmo na linha de frente, o jogo passa a impressão de que esses soldados ocuparão posição gerencial, a partir da qual atuam em meio a um entorno objetificado. Se o controle

do discurso for bem-sucedido, o espectador tomará a imagem pela realidade, impedindo ou mitigando a crítica. Quanto às representações visuais de dados, tais imagens se apresentam como painéis de controle, em que informação é servida a um leitor para explorar um contexto. O autor da imagem pode buscar controlar seus efeitos, como mais práticos ou mais exploratórios. Nos exemplos que vimos ao longo da pesquisa até agora, visualizações foram feitas para trafegar por estações de metrô, para uma visão geral de um romance, para entender um experimento científico, um contexto epidêmico, entre outras motivações. Isso não significa que o controle é entregue ao leitor: é preciso que as visualizações circulantes façam de nós leitores críticos. Um forte apelo retórico da visualização de dados pode guiar o leitor a adotar a visão propagada pela imagem, assim como a credibilidade desse tipo de representação pode ser utilizada para propagar discursos falsos.

Figura 7.3 *Serious Games*, Harun Farocki, 2009-2010



Fonte: <https://vimeo.com/370494311>, Acesso em: 22 dez. 2023

No caso das simulações tratadas acima, suas imagens circulavam em um ambiente restrito. Ambientes menos controlados de circulação da imagem podem ser um terreno fértil para o descontrole sobre o discurso que o criador desejaria sobre uma imagem, mesmo antes das tecnologias de veiculação digital da imagem.

Um caso dado como exemplo por Hoel é o da fotografia de Kevin Carter, que mostra um menino que caiu faminto próximo a um posto de apoio da ONU. O contexto era de guerra, e a organização atuava para mitigar seus danos à população local. A repercussão da imagem *The Vulture and the Little Girl* (1993) incluiu uma onda de doações humanitárias, e também o “cancelamento” – antes da existência do termo – do fotógrafo por não ter ajudado a criança que vivenciava uma situação tão dramática.

Figura 7.4: *The vulture and the little girl*, Kevin Carter, 1993



Fonte: <https://kevincarter1994.wordpress.com/>,  
Acesso em: 22 dez. 2023

Carter fez a foto e foi embora, sem saber que a criança seria atendida pouco depois e nem que se tratava de um menino, não uma menina. Ultrapassar ou contrariar as intenções dos produtores é um efeito da própria imagem, potencializado por sua circulação. As discussões sobre o caráter ativo da imagem se iniciam a partir da imagem técnica, mas há casos em que a dimensão técnica que influencia essa capacidade se refere mais à circulação do que ao modo de obtenção da imagem.

Para Hoel, o paradigma da imagem operacional deve ser abrangente, não restrito à imagem técnica, digital ou nova mídia (HOEL, 2018). Nesse ponto, os discursos sobre imagens que atuam e imagens em rede se alinham (HOEL, 2021). Essa perspectiva ampla sobre a agência da imagem leva Hoel a adotar uma abordagem dessa capacidade à luz do conceito de individuação. Nesse sentido, não falamos mais em imagens operativas, que foi um conceito inaugural para se pensar

sobre a atuação de imagens na sociedade, mas em agência da imagem, uma ideia mais abrangente que investiga a relação de humano e imagem, por vezes com participação da máquina, como trocas de informação que podem modificar os atores envolvidos.

O pensamento sobre a imagem operativa surge com Farocki posicionando-a como oposta à imagem representacional, e como substituta do humano nos contextos em que opera. A “imagem agente” aparece como um conceito mais amplo, que busca abarcar a capacidade de atuação da imagem em perspectivas não-adversariais e não-deterministas. Influenciada por Simondon, Hoel (2021) propõe uma abordagem ontológica, que insere a imagem no regime da individuação. A imagem é vista como um tipo de máquina, conceituada como “ser que opera”: um aparato designado para estimular ou incitar nossos aparatos sensíveis. A operação figura entre as potências da imagem agente, mas em uma perspectiva de composição com o humano, não de substituição. Na ideia de imagem agente cabem muitos tipos de imagens, que compõem com o humano de variados modos. Hoel menciona particularmente a imagem em rede, com destaque para a fotografia nesse contexto; e as imagens médicas, como a ressonância magnética e as cirurgias assistidas por câmeras. Menciona também as imagens-instrumentos, conforme descritas por Manovich (2002b). A partir das tipologias de agência levantadas por Hoel, é possível descrever contextos em que a imagem colabora com o humano, informando ambientes ricos em potenciais. Esses ambientes são criados em variados campos de conhecimento, o que leva a imagem a transitar e colaborar em contextos inesperados.

Para Hoel, imagens podem operar, informar a visão, instruir ações, intervir, evoluir e se multiplicar. A “operação” por parte da imagem agente é vista como não-adversarial em relação ao humano, conforme referido acima. A ação de “informar a visão” se refere a mudanças perceptivas induzidas pela delegação de funções visuais a máquinas, enquanto a “instrução de ações” se refere aos novos potenciais de ação humana que surgem a partir das funções visuais desempenhadas por máquinas. A “intervenção” da imagem agente consiste de sua inserção em processos de individuação, enquanto “evoluir e se multiplicar” se refere a uma vida própria da imagem, dada por sua capacidade de circulação.

Sobre a capacidade de mudar nossa percepção, as imagens não são consideradas como superfícies visíveis que aparecem passivamente a nossos sistemas de percepção, mas como estímulos que fazem diferença nos modos como podemos atuar no mundo. Por meio de imagens podemos delegar nossa percepção a um conjunto externo que veja por nós. No sentido mais completo desse tipo de “terceirização” está a visão computacional. Hoel (2021) sustenta que o humano não está fora do sistema em que essa delegação acontece. Trata-se antes de uma descentralização do humano, ele mesmo um “ser que opera” participando nesse sistema híbrido, ainda que não ocupe o centro das ações – esse lugar que se acreditava garantido ao humano. Nesse contexto, a percepção visual é delegada a imagens que não imitam o visível, mas tornam visível aquilo que não está ao alcance de nosso aparato visual desaparelhado. Alguns exemplos são as imagens médicas, astronômicas ou microscópicas, e também as visualizações de dados que codificam, em forma visual, fenômenos que não são visuais. Nesse sentido, essa capacidade da imagem permite pensar em termos de um sistema visual que expande as fronteiras do visível, não mais definido a partir do corpo humano como modelo e medida. A diferença de aspecto visual e de escala não torna as imagens obtidas por máquinas necessariamente estranhas ao humano. O que importa é que ainda seja possível compor com elas. Ao mudarem nossa percepção, as imagens inauguram potenciais para novas ações humanas. Nesse sentido, as imagens “lançam novas percepções e potenciais de ação, assistem e guiam as ações performadas por profissionais, e mudam a natureza dessas ações ao requisitarem o desenvolvimento de um novo saber-fazer prático” (HOEL, 2021, tradução da autora). Esse tipo de requisição da imagem se alinha com a capacidade da memória hipomnésica de que fala Stiegler (seção 5), uma capacidade de relançar, a cada vez, a constituição de uma tensão de memória anamnésica. A autora explica esse desenvolvimento de um novo saber-fazer prático a partir da experiência do cirurgião que opera guiado por imagens. Nesse contexto, a imagem não é considerada apenas como instrumento ou ferramenta, mas como um ser que muda a relação humano-mundo e transforma a prática que visa suportar. Nesse exemplo específico, a imagem funciona para o cirurgião como um painel de controle, que adiciona percepções visuais valiosas para o planejamento de sua intervenção. A ação guiada

com esse auxílio é certamente diferente da ação como era performada antes da existência do aparato visual. Há também ações inauguradas pela técnica, que não são possíveis antes da existência de um determinado aparato. Cada objeto técnico imprime seu modo de atuar, por isso é difícil conceber uma neutralidade da mediação técnica que ligue a intenção do humano diretamente ao resultado. A agência é uma das expressões da contingência do objeto técnico, e do arranjo entre objeto e humano. Se pensarmos a relação entre representação visual de dados e humano à luz do conceito de agência, podemos incluir a colaboração entre humano e esse tipo de imagem, e também a não neutralidade da representação, que se estende da captação dos dados à sua re-concretização como imagem. Enquanto mapeamento de um contexto, a visualização tem potência de redistribuir o controle entre agentes humanos não-humanos. A representação visual de dados se apresenta como uma hipomnésia própria da nossa época, em que são produzidos dados em grande volume e variadas situações. Explorar essa linguagem em suas várias etapas e aspectos, ou de maneiras mais pessoais, é o intuito de usos experimentais que buscam expandir suas possibilidades, e são performados nos campos da arte e do design. Com sua capacidade de agência, a visualização transita para a arte. Do mesmo modo, a imagem diagramática, com seus potenciais específicos também transita pela ciência. A época em que a forma hipomnésica da visualização de dados é explorada na arte também é marcada pelo trânsito de registros por campos aos quais não sejam tradicionalmente associados.

### 7.3 Trânsito das imagens e dos diagramas

A imagem agente é considerada em sua potência de carregar dados e em seu caráter iconográfico, e também na articulação entre essas duas capacidades. Diferente da imagem operativa, sua atuação não é considerada apenas pelos dados que carrega no contexto de uma operação específica. Peter Galison (2002) descreve, por meio de estudos de caso, um processo de habilitação do uso da imagem na matemática e na física a partir da articulação entre imagens, dados e teoria. Podemos atribuir à agência da imagem o seu trânsito por diversos contextos em que possa criar ambientes ricos em potenciais para individuação. A imagem permite trocas com os aparatos sensíveis e cognitivos por meio de sua capacidade de exibir uma quantidade grande de relações, se fragmentar em dados e se reconstruir como novas imagens. Sua agência permite que imagens surgidas em outros campos – como a visualização de dados – transitem em propostas artísticas experimentais, enquanto campos que eram avessos à adoção da imagem passem a utilizá-la em seus processos. A inserção da imagem na física teórica acontece ao longo do século XX, ao mesmo tempo em que meios de captação e geração da imagem também se desenvolvem. Nesse contexto, se insere como recurso adicional à expressão lógico-matemática, a partir de sua capacidade de apresentar de modo concreto alguma entidade abstrata; esquematizar um conjunto de possibilidades por meio do diagrama; registrar eventos dos quais podem ser extraídos dados; visualizar um banco de dados ou simular fenômenos. A imagem, em vez de se opor, se articula com a expressão lógico-matemática a partir de sua capacidade de conter e ser gerada por dados.

O apelo sensível de uma imagem pode ser a primeira forma como entramos em contato com uma ideia abstrata. Por isso a imagem é importante para a educação científica e matemática. Galison cita Platão para defender a relevância da imagem, sensível e concreta, para acesso ao inteligível e abstrato:

Primeiro, diz Platão, apreendemos o triângulo na areia, depois o triângulo desenhado com mais precisão, depois triângulos em geral, depois a ideia de triângulos por trás de todas as particularidades dos triângulos individuais (GALISON, 2002, p. 1, tradução da autora).

Mas, ao contrário do filósofo clássico, Galison não opõe o sensível e o inteligível, mas discorre sobre a tensão entre o uso da imagem e da lógica na ciência. Para o autor, a importância da imagem vai além da pedagogia e da abstração, atingindo também a descoberta. A partir dos anos 1970, imagens foram se tornando mais comuns em ciências que não as utilizavam, como a física de partículas. Antes disso, boa parte da reserva dos cientistas em relação à imagem se destinava à concepção desta como representação, como um tipo de ilusão oposta à clareza da expressão lógico-matemática. Imagens seriam enganosas, criariam falsas expectativas que nos inclinam a falsas premissas. A abstração rigorosa seria formal, lógica, sistemática e não intuitiva, prescindindo completamente da imagem para constituir o caminho para o conhecimento. Essa atitude revela o cultivo de uma “austeridade cognitiva”, que nega a utilização da imagem, vista como um atalho. Mas esta acaba ocupando espaços como consequência de potencialidades que não se limitam à representação. A abordagem ontológica da imagem faz sentido nesse contexto, uma vez que seu modo de funcionar a insere em processos em que antes não era considerada.

Um caso que revela a potencialidade da imagem para informar a cognição é o dos diagramas de Feynman. Trata-se de desenhos esquemáticos criados para apresentar ideias complexas no campo da eletrodinâmica quântica. A extrema concisão desses diagramas fascinou Edward Tufte, que assim discorre sobre sua estrutura, objetivos e concisão:

Baseado em um dicionário e sintaxe elaborada, o diagrama retrata interações de fótons, elétrons, positrons, seus muitos colegas e anti-colegas por meio de raciocínio visual, enumeração lógica e operações matemáticas (TUFTE, 2006, p. 76, tradução da autora)

Os diagramas foram propostos por Richard Feynman, por volta de 1940, para solucionar um problema de seu campo de estudos: os métodos existentes à época retornavam números infinitos, quando estes deveriam ser finitos. Feynman propõe que se desenhe todas as trajetórias possíveis de um elétron de um ponto a outro, conforme as especificações desejadas. A partir dos diagramas, obtém-se o problema matemático a ser resolvido (GALISON, 2002). O principal crítico de Feynman foi o físico Julian Schwinger que, ao mesmo tempo, desenvolveu uma solução para este problema por meio do cálculo. Schwinger acreditava que os diagramas colocavam a física de partículas em um caixa-preta, e que Feynman havia levado a disciplina

para as massas. A adoção dos diagramas por pesquisadores, até mesmo por orientandos de Schwinger, testemunham a habilitação dessas imagens para o campo de conhecimento. Pesquisadores passaram a utilizar os esquemas secretamente, revelando apenas a expressão lógica de seu raciocínio nos artigos que publicavam. Esse caso trata da habilitação de funcionamento ou lógica estranha a um campo de conhecimento. Nesse sentido, lembra a resistência à tese de David Hockney (2001) apresentada no livro “O conhecimento secreto”. Nele, o pintor britânico expõe “provas” visuais e documentais de que artistas utilizaram instrumentos ópticos como a câmara escura e a câmara lucida na construção das imagens em suas pinturas. Ferreira Gullar descreve assim a recepção da tese de Hockney por estudiosos de história da arte:

Alguns desses estudiosos o estimularam a prosseguir na sua busca, outros o ouviram com reservas e houve ainda os que se horrorizaram com sua tese, pois consideravam que um artista valer-se de dispositivos ópticos equivalia a “trapacear”, o que era particularmente inaceitável se se tratava de um Vermeer, de um Velázquez ou de um Caravaggio; desse ponto de vista, a tese de Hockney, para eles, era a negação da ideia do gênio artístico inato. (GULLAR, 2002)

Para Hockney, o uso da óptica não facilita o desenho, mas mostra outros modos de observar e representar o mundo material. O uso dos objetos técnicos como mediadores da visão do artista não influenciaram apenas a pintura daqueles que os utilizaram, mas também o trabalho de artistas que viram as pinturas realizadas com auxílio de tais instrumentos, o que faz com que “quase todos pareçam ter sido influenciados pelas tonalidades, sombreados e cores encontrados na projeção óptica” (GULLAR, 2002). A característica de agência pode ser percebida nesses objetos técnicos e nos diagramas de Feynman: sua entrada em um campo parece inevitável, dada sua possibilidade de articulação com ele. Além disso, contribuem no desenvolvimento de outras práticas a partir de sua adoção.

A potência das imagens diagramáticas, como os diagramas de Feynman e as visualizações de dados, as torna elegíveis para serem pensadas como imagens agentes. Trata-se de imagens que transitam entre diferentes campos a partir das possibilidades que carregam. Outra característica de agência da imagem é sua possibilidade de conter dados que podem ser extraídos e visualizados em novas imagens. Ao fragmentar e se reconfigurar, imagens participam de processos de descoberta e de desenvolvimento de novas teorias. É o que Galison expõe a partir

da história das câmaras de nuvens (*cloud chambers*) e os equipamentos de descendem delas, como as câmaras de bolhas (*bubble chambers*). A câmara de nuvens (ou nebulosa) foi inventada pelo físico escocês Charles T. R. Wilson em 1911. Trata-se de um equipamento capaz de gerar trilhas que tornam visíveis as trajetórias de partículas subatômicas. Cada trilha criada fornece dados sobre fenômenos físicos, e as pesquisas visam descobrir o que pode ser generalizado a partir da observação de fenômenos específicos. Isso demanda uma quantidade grande de dados obtidos experimentalmente, já que qualquer coisa pode acontecer uma vez (GALISON, 2002). A imagem captada de um fenômeno é a imagem de um evento individual, mas o tratamento lógico dos dados pode generalizar os achados presentes em um conjunto de imagens. Esse processo é conduzido por meio da constante fragmentação e reconstrução de imagens.

Imagens da câmara de bolhas se fragmentam em medições digitalizadas; medições se rearranjam em trilhas descritas matematicamente; trilhas se dividem em propriedades de partículas codificadas numericamente; propriedades de partículas são re-informadas em novos tipos de exibições de imagens (GALISON, 2002, p. 22, tradução da autora)

Conforme os estudos de caso expostos por Galison, a ciência se aproveita das possibilidades de fragmentação e reconfiguração da imagem. Este é um uso que a equipara a um objeto técnico, uma vez que esse processo se assemelha a um funcionamento: é a imagem que se desdobra e reconfigura pela extração seguida de visualização ou materialização de dados, como se colocada em movimento. Por mais que esse processo seja conduzido com auxílio de outros objetos técnicos, a potência para despertá-lo está presente na imagem: ela incita o objeto técnico e seus utilizadores a partir de suas possibilidades. Se pensamos a imagem como exteriorização da memória e do pensamento, podemos considerar que a guarda destes foi delegada à imagem, mas não só: estes passam a fazer parte dela, como componentes de suas potências. Conforme o conceito de imagens fantasmas, referido na seção anterior, essas memórias podem ser inscritas na imagem por humanos ou não-humanos.

Diferentes modos de registro se relacionam, constituindo uns aos outros: a imagem pode se fragmentar em dados e se reconfigurar; modelos bidimensionais e descrições verbo-matemáticas podem auxiliar na construção de modelos

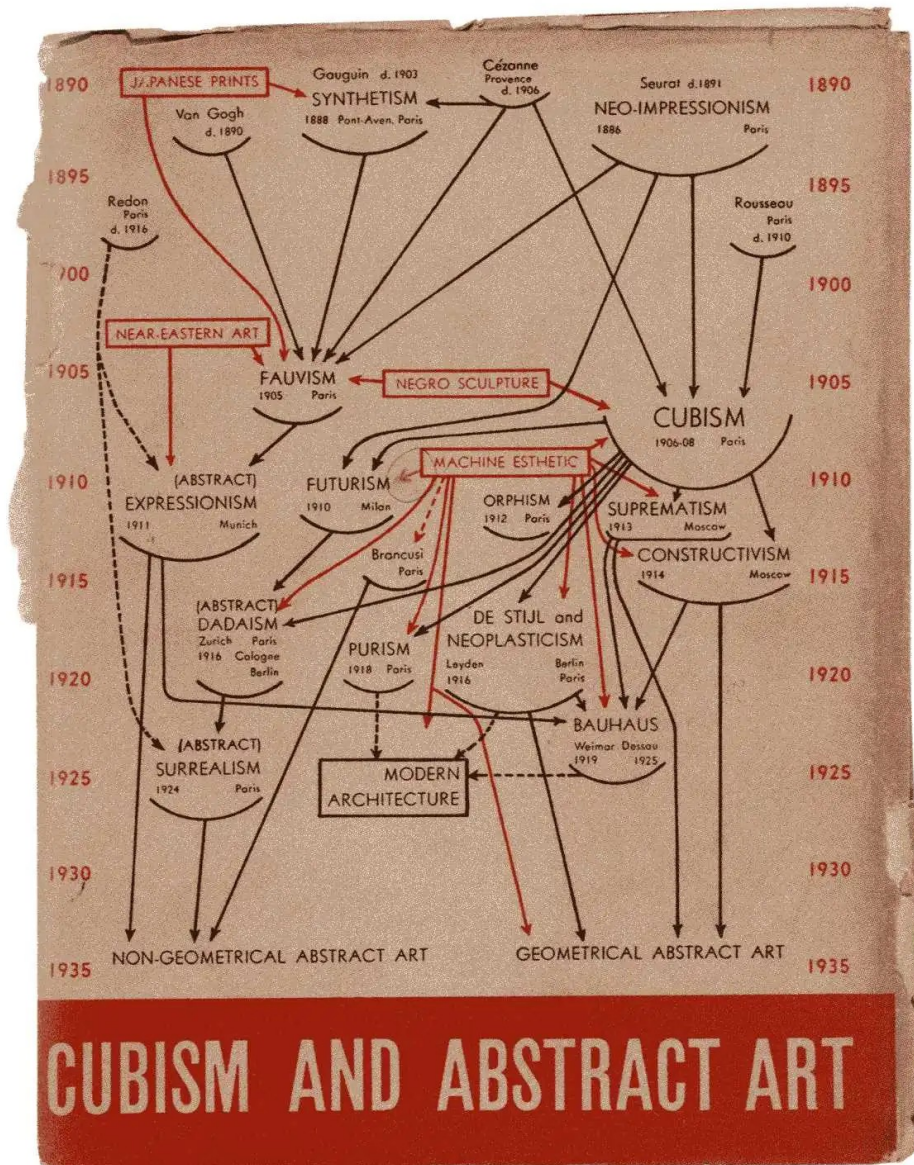
tridimensionais. Podemos admitir um contínuo entre o registro lógico e o intuitivo – em Stiegler (2009), registros ortográfico e ortotético, respectivamente. No caso da câmara de nuvens, a trilha de bolhas registra o caminho exato percorrido por uma partícula subatômica, assim como uma fotografia registra, ponto por ponto, a imagem projetada no anteparo da câmera fotográfica: obtemos, em uma superfície, a projeção de um fenômeno que teve lugar em algum momento. O registro lógico são os dados extraídos das trilhas, suas descrições matemáticas e as propriedades codificadas numericamente. Essas formas de registro se desdobram umas nas outras até a exibição de imagens re-informadas por códigos. De maneira semelhante às visualizações de dados, essas imagens são informadas por um processo de transcodificação. Admitindo-se um contínuo entre os registros ortográfico e ortotético, as visualizações e diagramas se situariam em uma faixa central, na qual estão presentes escrita e imagens.

Os diagramas de Feynman e as trilhas geradas por câmaras de nuvens possuem algum apelo estético. No caso dos diagramas, essa característica motivou uma série de esculturas de Edward Tufte, admirador dessas imagens por sua concisão. O próprio Feynman registrou seus diagramas em pinturas na lateral de sua van particular. Já as imagens das câmaras nebulosas são utilizadas frequentemente em capas de livros sobre microfísica, conforme aludido por Galison. O interesse visual modesto que tais imagens despertam fazem com que circulem um pouco além do contexto da pesquisa especializada. Diferentemente, as imagens construídas pelo físico Eric Heller são informadas por seus questionamentos científicos ao mesmo tempo em que circulam como imagens artísticas. Heller se utiliza do apelo sensível das imagens que cria como “um modo de comunicar o mundo semi-conhecível para grupos maiores de pessoas do que a pesquisa especializada permite” (HELLER *in* WALSH, 2014, p. 3). O interesse visual das imagens decorre de sua geração computacional a partir da trajetória calculada de milhares de átomos ou partículas subatômicas, e dos arranjos emergentes dessas linhas. O propósito de Heller é estudar as relações entre fenômenos caóticos clássicos e seus análogos quânticos. Tais comparações eram impossíveis antes da existência de tecnologias digitais de geração de imagens. Galison (2002) descreve uma descoberta de Heller que foi despertada primeiro por imagens em alta

resolução feita com propósitos artísticos. Mas seu achado só foi validado posteriormente, após estudos estatísticos confirmarem o que foi visto na simulação. A imagem não é autossuficiente, mas se articula com outros tipos de registros e com seus operadores humanos. Como memória inscrita, emite potenciais prescrições: provoca o espectador a pensar ou agir.

Assim como a ciência foi avessa ao uso da imagem, por muito tempo o uso de diagramas pareceu improvável no campo da arte. Um diagrama é uma imagem capaz de mostrar relações de modo esquemático. Trata-se de um tipo de imagem que permaneceu rara no universo artístico no decorrer do século XX, com exceção do contexto específico da arte conceitual a partir dos anos 1960. Antes disso, o diagrama foi empregado na capa de um catálogo de uma importante exposição realizada em 1936, no MoMA em Nova York. Seu primeiro diretor, Alfred H. Barr Jr, que também foi curador da exposição “Cubismo e arte abstrata”, estampou a capa de seu catálogo com um gráfico de fluxo que representava as conexões entre movimentos artísticos de vanguarda e suas influências no período de 1890 a 1935. Por sua capacidade explicativa e intuitiva, o diagrama foi utilizado para, com uma única página, atualizar o público norte-americano sobre o que havia acontecido nas artes visuais do continente europeu do final do século XIX até os anos 1930. Esta exposição apresentava a arte moderna ao público norte-americano, por isso introduzia de forma didática a arte abstrata geométrica e a arte abstrata figurativa, que eram estranhas àquele público: o MoMA foi o primeiro museu de arte moderna daquele país.

Figura 7.5: Capa do catálogo da exposição *Cubism and Abstract Arte*, MoMA, 1936



Fonte: [https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/archives/Inventing Abstraction\\_GLowry\\_359\\_363.pdf](https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/archives/Inventing%20Abstraction_GLowry_359_363.pdf), Acesso em: 22 dez. 2023

Em 2020, a exposição “Genealogias da arte ou a história da arte como arte visual”, realizada no Museu Picasso de Málaga, Espanha, de 27 de Fevereiro a 31 de Maio de 2020, com curadoria de Manuel Fontán del Junco, é realizada em torno da imagem elaborada por Barr, a fim de mostrar concepções diagramáticas de curadoria. O evento se organizou em dois eixos: 1) o pensamento e a sensibilidade diagramática na arte moderna e contemporânea; 2) a reedição da exposição “Cubismo e arte abstrata” com montagem no espaço expositivo que faz referência

direta ao diagrama original de Barr. Sobre essa montagem, o curador traz como referência o filme *Dogville*, de Lars von Trier. Nesse filme, as áreas do cenário são demarcadas e identificadas com linhas brancas no piso escuro, fornecendo ao espectador o mapa geral do lugar onde se passam os acontecimentos. O diagrama de Barr serviu como o mapa do arranjo espacial da exposição, o que fornece ao espectador um entendimento prévio sobre as obras que poderá ver no espaço expositivo. O diagrama funciona também como um mapa mental sobre a lógica de classificação das obras. Mas a indagação principal da mostra diz respeito à representação diagramática da história da arte:

Se a história da arte é composta de objetos concebidos para serem vistos, então o modo como contamos sua história não deveria ser também visual? Ou a história da arte é algo que pode apenas ser lido, em vez de visto? (MUSEO PICASSO MALAGA).

Com base nesse primeiro questionamento, a exposição mostra uma seleção de representações visuais produzidas do século XVII até hoje por artistas, designers, ilustradores, historiadores, ensaístas, poetas, escritores e críticos, como método alternativo para argumentar ou mostrar transformações ao longo da história da arte. De árvores genealógicas a infografias apresentadas na Internet, essas representações testemunham uma diversidade de formas de contar histórias. O tema da exposição mostra a importância atual das formas visuais diagramáticas, que existem desde antes da modernidade, mas que atualmente se entrelaçam às tecnologias digitais, com a ascensão das visualizações de dados e a onipresença da interface gráfica. Junco defende os diagramas como instrumentos principais de curadoria, e não como recursos auxiliares. Eles permitem que o público visualize a imaginação do curador – que é uma rede de conexões, invisíveis mas operacionais e compreensíveis – junto com os trabalhos exibidos (JUNCO). Para ele, a história da arte não deve apenas ser lida, mas vista por meio dessas máquinas exemplares feitas da indissociabilidade entre palavras e imagens.

A capacidade de agência da imagem a faz transitar e se instalar em diferentes contextos por suas capacidades de instituir ambientes de individuação. Essa seção abordou uma série de estudos de caso em que a imagem compõe com o humano em um campo antes avesso à imagem, o da física de partículas. Levantados pelo físico e historiador Peter Galison, esses casos revelam agência da imagem ao se

afirmar nesses campos colaborando para a produção de processos de individuação que levam ao desenvolvimento de novas teorias. As capacidades que possibilitam esse potencial são a capacidade diagramática, e de fragmentação em dados que podem ser reconfigurados em novas imagens. Por fim, foi abordada a agência da imagem diagramática com seu trânsito para o campo da arte. Este será abordado com mais detalhes na próxima seção, em obras recentes.

## 8 Representações visuais de dados no campo da arte

As representações visuais de dados transitam para o campo da experimentação e da arte, mas há diferenças entre esse uso específico e a visualização de dados construída com finalidades utilitárias. Uma visualização artística não tem os mesmos objetivos de uma visualização utilitária, que deve ser eficiente, permitindo leitura e comparações rápidas entre os dados exibidos. O uso poético da linguagem normalmente alude ao papel social das visualizações, o crescimento da importância da linguagem, além de sua potência expressiva. As representações visuais de dados, que foram inicialmente utilizadas para elaborar questões práticas e utilitárias, como subsidiar políticas públicas ou a administração de uma empresa, passam a ser utilizadas também para elaborar questões sensíveis, tais como lidar com a sensibilidade fragmentada em múltiplas formas de exteriorização da memória e com a escala do fluxo constante de informações.

Essa seção explora as maneiras como artistas e designers experimentam com a linguagem dos gráficos informacionais com o objetivo de elaborar a experiência sensível dos tempos correntes. Tais experimentações podem fazer uso do computador em algumas ou nenhuma etapa da elaboração do trabalho. Soluções não computacionais ressaltam a escala humana frente a um funcionamento automático que pode, em algumas situações, bloquear ou dificultar a contribuição do operador humano para a individuação do objeto pretendido. Já o uso do computador é um modo de associar a agência humana à do objeto técnico, a fim de transpor um fenômeno muito vasto para uma escala compreensível. Para abordar uma variedade de experimentações artísticas atuais que utilizam a linguagem das representações visuais de dados, essa seção aborda primeiro algumas exposições com o tema que aconteceram a partir de 2015 no mundo, junto à documentação remanescente de tais eventos. Depois, são mostradas algumas propostas artísticas que exploram as possibilidades da visualização de mídia, que abordam obras em outras mídias como bancos de dados, e assim oferecem outros arranjos para sua fruição. O uso da linguagem da representação visual de dados também é considerado no contexto da

arte contemporânea, com artistas que a utilizam em suas pesquisas experimentais. Por fim, as duas últimas subseções abordam pesquisas que se ocupam do uso de dados pessoais, como em trabalhos de Jaime Serra, Giorgia Lupi e outros artistas. O uso da linguagem para representar dados subjetivos em menor escala, em contraste com seu uso tradicional para representação de agregados estatísticos é o tema desses tópicos finais.

## 8.1 Visualização artística

Na seção 4, foi apresentada uma cronologia do desenvolvimento da representação visual utilitária de dados. As formas visuais mostradas naquela seção tiveram importância no desenvolvimento da linguagem, para a comunicação de fenômenos que não seriam expressos de maneira melhor em outros meios. Representações visuais de dados utilizam textos e imagens entrelaçados, de maneira que as potencialidades de ambos, enquanto registros, se complementam. Uma imagem desse tipo pode explicar ao mesmo tempo em que aponta para imagens dos fenômenos ou das quantidades proporcionais representadas. Mas uma representação visual de dados pode ter um objetivo expressivo ou poético? A respeito da visualização utilitária, Alberto Cairo faz uma analogia: “a relação entre visualização e arte (...) é similar à ligação entre jornalismo e literatura” (CAIRO, 2012, p.XXI). Nos dois pares citados, o tipo de registro é compartilhado: entre visualização e arte, a imagem; entre jornalismo e literatura, a escrita. Os objetivos almejados por jornalismo e literatura através da escrita são distintos, assim como a visualização de dados utilitária e artística se relacionam com a imagem de maneiras distintas. Para Cairo, a finalidade de comunicar padrões e tendências em um conjunto de dados por meio da linguagem visual – com suas regras e referências, em grande parte, definidas ao longo da história da arte – faz das representações visuais de dados um tipo de “arte funcional”. Mas o volume e protagonismo dos dados em nossa época não nos deixam ignorá-los como materiais ou temas para a experimentação poética. Além disso, a história da representação visual de dados legou imagens que se tornam referências, compondo um repertório cultural. Tais imagens, por seu modo de construção a partir de outros registros, por seu caráter funcional e aspecto visual, transita por diferentes campos. A reversibilidade entre dados e imagem, entre fragmentação e reconfiguração da imagem, que é explorada na física de partículas, também tem seu valor expressivo. A capacidade de agência desse tipo de imagem faz com que seja utilizada como linguagem, também com objetivos poéticos.

O campo da visualização de dados ganha impulso com a digitalização do cotidiano. Com a mediação da técnica em praticamente todos os campos da vida, a quantidade de dados coletados e seu valor se multiplicam. Assim como pessoas, em

variados campos de atuação, se mobilizaram para dar sentido aos dados estatísticos no século XIX, artistas estão tendo um papel essencial na popularização da visualização de dados no século XXI (MANOVICH, 2016). Em nossa época, a informação atinge nova escala de variabilidade e volume, o que provoca tentativas de elaboração desse fenômeno, por artistas, no campo da sensibilidade. A visualização artística não se ocupa necessariamente de explicar contextos, mas de expressar sensações e experiências, individuais ou coletivas, que façam sentido na contemporaneidade. O aspecto funcional da visualização serve aos artistas para transmitir uma preocupação ou um ponto de vista sobre determinada questão (KOSARA, 2007), mas nem sempre é este o aspecto da linguagem mobilizado por artistas. Também não é obrigatório o uso do computador em todo o processo de desenvolvimento de representações visuais de dados. Frequentemente, artistas recusam o auxílio da máquina em uma ou outra etapa, a fim de escapar da padronização de soluções oferecidas nesse meio. Manovich (2016) levanta três características que diferem entre a visualização artística e a visualização funcional. Estas são importantes, mas não obrigatórias para que um trabalho seja reconhecido como uma visualização artística. Primeiro, uma visualização artística é normalmente motivada pelo desejo do artista em fazê-la, não partindo de demandas ou interesses externos. Segundo, esse tipo de visualização geralmente introduz novas técnicas, o que impulsiona para adiante o campo da visualização: a investigação artística busca tanto outros conteúdos como também outros modos de expressá-los. Aqui o autor introduz uma analogia: “podemos comparar o trabalho de visualização comercial à arte realista do século XIX, e a visualização artística à arte modernista” (MANOVICH, 2016, p. 430, tradução da autora). Por último, o traço mais significativo da visualização artística é que seus autores ou autoras não precisam se prender ao objetivo de revelar padrões e relações nos dados: “através da escolha do conjunto de dados e do uso de certas (geralmente novas) técnicas de visualização, eles fazem afirmações sobre o mundo, história, sociedades e seres humanos – assim como artistas fazem em outras mídias” (MANOVICH, 2016, p. 430, tradução da autora). Manovich prossegue na equiparação entre formas artísticas tradicionais e o uso da visualização como forma de expressão na contemporaneidade:

Visualizações de dados artísticas são equivalentes aos retratos, paisagens, cenas de gênero e paisagens urbanas na arte tradicional. Porém em vez de representar o mundo através de formas visíveis, eles o retratam através da apresentação de conjuntos de dados (MANOVICH, 2016, p. 430, tradução da autora).

As visualizações representam o mundo a partir de registros coletados, sem se prender a representações de formas visíveis, como a simulação da visão monocular surgida no Renascimento com a perspectiva clássica, ou as simulações 3D computacionais. Em um gráfico informacional, os dados abstraídos do mundo são reorganizados em arranjos visíveis, que podem ser abstratos ou evocar formas reconhecíveis – como na utilização de pictogramas ou ilustrações. Seja como for, o objetivo principal não é o desenvolvimento de diferentes estilos visuais como na arte moderna, mas tornar visível “a escala de dados que nosso mundo gera” (MANOVICH, 2016, p. 442, tradução da autora).

## 8.2 Visualizações artísticas em exposições

Recentemente exposições foram feitas em instituições pelo mundo, tendo os dados como material expressivo e assunto das obras. Essa seção explora os textos curatoriais e obras de algumas dessas iniciativas, a partir de catálogos ou outros tipos de documentos disponíveis na web. As exposições pesquisadas foram realizadas no período de 2015 a 2020. Algumas documentações são mais completas, permitindo um detalhamento maior sobre o evento e exploração das obras, enquanto outras foram mais restritas ou se tornaram indisponíveis. Duas dessas exposições foram realizadas no Brasil: Existência numérica, em 2018 e *Data Corpus*, em 2019, ambas no Rio de Janeiro. *Genealogies of art* (abordada na seção anterior) e *Crooked data* são as exposições que contam com documentações mais detalhadas. A primeira foi realizada em Málaga, na Espanha, em 2020, a outra em Richmond, Estados Unidos, em 2017. Sobre a exposição *Crooked Data* há um registro em formato *pdf* do site que ficou disponível por algum tempo. Esse documento guarda alguns textos curatoriais, entrevistas com os artistas participantes e informações sobre as obras que foram expostas. A exposição contou com a participação de 21 artistas, a maioria do país e da região em que foi realizada. Outras exposições são *Data Drift* (2015) e *1, 2, 3 data* (2018). A primeira, com curadoria de Lev Manovich e outros profissionais locais foi realizada em Riga, na Letônia. Conta com artistas locais, europeus e americanos, e tem documentação através de um vídeo disponível em uma plataforma na web (DATA DRIFT). Já *1, 2, 3 data* foi realizada em Paris, em 2018. É a exposição com maior número de participantes: quarenta. Infelizmente a documentação não é farta: o próprio *site* do evento foi tirado do ar, mas a lista de artistas está disponível. A curadoria também se restringe a artistas do hemisfério norte. Artistas como Giorgia Lupi, Lev Manovich, David Bowen, David McCandless e Moritz Stefaner participam em mais de uma dentre as exposições pesquisadas.

A exposição Existência Numérica foi realizada no Centro Cultural Oi Futuro, no Rio de Janeiro, entre setembro e outubro de 2018. Com curadoria de Doris Kosminsky, Bárbara Castro e Luiz Ludwig, a exposição trouxe para o público uma variedade de propostas artísticas que utilizam a visualização de dados para

investigar questões atuais como “fluxos migratórios ao longo do tempo, mobilidade urbana de carros e bicicletas de aluguel, investimentos públicos em ciência e tecnologia, nomes dos brasileiros, o batimento cardíaco de uma artista e as palavras explicitadas em um site” (KOSMINSKY, 2018, p.222). Essa diversidade mostra como diferentes aspectos da vida geram dados. O catálogo da exposição também inclui escritos relevantes da área, o que destaca o papel dessa exposição como um evento iniciador da discussão sobre o uso poético das visualizações de dados no Brasil, e dessa abordagem no contexto educacional. Textos de Giorgia Lupi, Ben Fry, Johanna Drucker, Fernanda Viegas e Martin Wattenberg, todos disponíveis na web, têm trechos traduzidos e publicação bilíngue no catálogo, que conta também com biografias e entrevistas com os artistas participantes da exposição. O foco da exposição é o uso de dados como tema e estrutura material na criação de obras de arte.

A arte sempre esteve relacionada a materiais e tecnologias do seu tempo, assim como a seu momento sociopolítico. Mas como a informação pode ser convertida em arte? Há tempos, o mundo já não é representado apenas por formas visíveis. Uma nova percepção é hoje oferecida com base na visualização de dados, capaz de fazer visível o invisível (KOSMINSKY, 2018, p.21).

O texto curatorial traz a ideia de que os dados transcendem seu caráter utilitário quando servem de mapa para conduzir nossos posicionamentos e atitudes. O cotidiano é impregnado de dados que registram os hábitos de quem vive imerso na cultura digital. É importante perceber a natureza humana e criativa dos números e algoritmos, que são processados computacionalmente, mas influenciados pela experiência de quem coleta os dados e escreve os algoritmos. Tais processos podem ser vistos como autorais, por mais objetiva que seja a intenção. Os modos de expressar os dados também são diversos. Desse modo, são apresentadas

(...) obras estáticas sobre dados consolidados, obras dinâmicas que recebem dados em tempo real, obras interativas em que o público pode participar, obras bidimensionais em telas e impressões e obras tridimensionais que exploram a materialidade e representação física dos dados. (KOSMINSKY, 2019, p. 222)

Variados aspectos da vida e escalas da existência estão presentes, do indivíduo a suas diferentes formas de organização coletiva, mostrando que os dados também podem ser matéria-prima de reflexões poéticas e subjetivas. Todos os trabalhos presentes na exposição possuem documentação na web, mas no contexto

expositivo puderam ser experienciados em plenitude. Entre os participantes estavam artistas brasileiros e internacionais como Alice Bodanzky, Barbara Castro, Luiz Ludwig, as duplas Doris Kosminsky e Cláudio Esperança, e Till Nagel e Christopher Pietsch; e o destaque para o português Pedro Miguel Cruz, que participou com quatro obras.

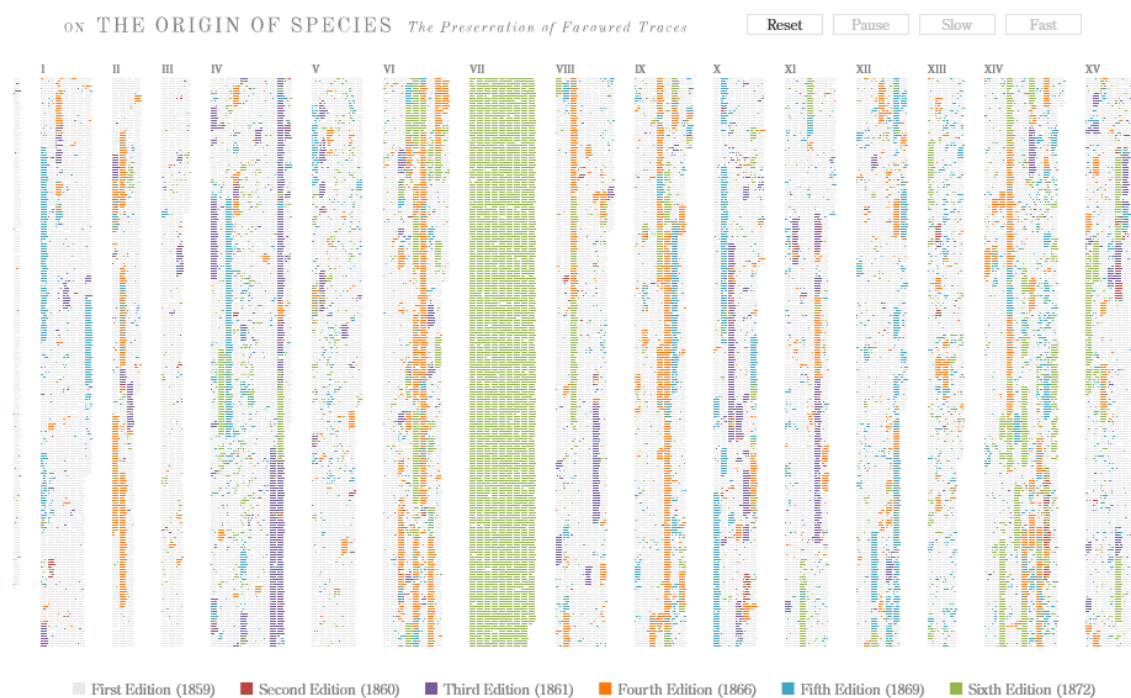
A exposição *Crooked Data: (Mis)Information in Contemporary art* foi realizada na Universidade de Richmond, Virgínia, EUA, em 2017, com curadoria de Elizabeth Schlatter. O evento contou com a participação de 21 artistas e estúdios que trabalham com dados em abordagens não convencionais. As obras escolhidas exibem outras formas de apresentar os dados, outros tipos de dados, ou questionamentos sobre a relação de dados e suas representações com a verdade (SCHLATTER, 2017). Dados e visualizações são assunto ou parte dos processos criativos, e trazem questionamentos sobre os critérios para se decidir quais informações são importantes ou como são comunicadas e interpretadas visualmente. A potência da visualização e sua importância nos tempos que correm são suficientes para que se torne uma linguagem apta para a elaboração de propostas artísticas, e que desperte o interesse de artistas. Nas palavras da curadora da exposição:

Se a visualização de dados é considerada uma ferramenta adaptável para tornar o conhecimento visível, não surpreende que artistas sejam atraídos para trabalhar com dados e interpretações gráficas para fins de expressão bem como para possível subversão, crítica institucional e ativismo (SCHLATTER, 2017, p. 4).

A exposição mostra uma variedade de abordagens artísticas, com diferentes perspectivas e usos de recursos ligados a representação visual de dados. Por sua boa documentação, algumas das obras presentes nessa exposição serão discutidas ao longo das seções abaixo.

### 8.3 Visualização de mídia em propostas artísticas

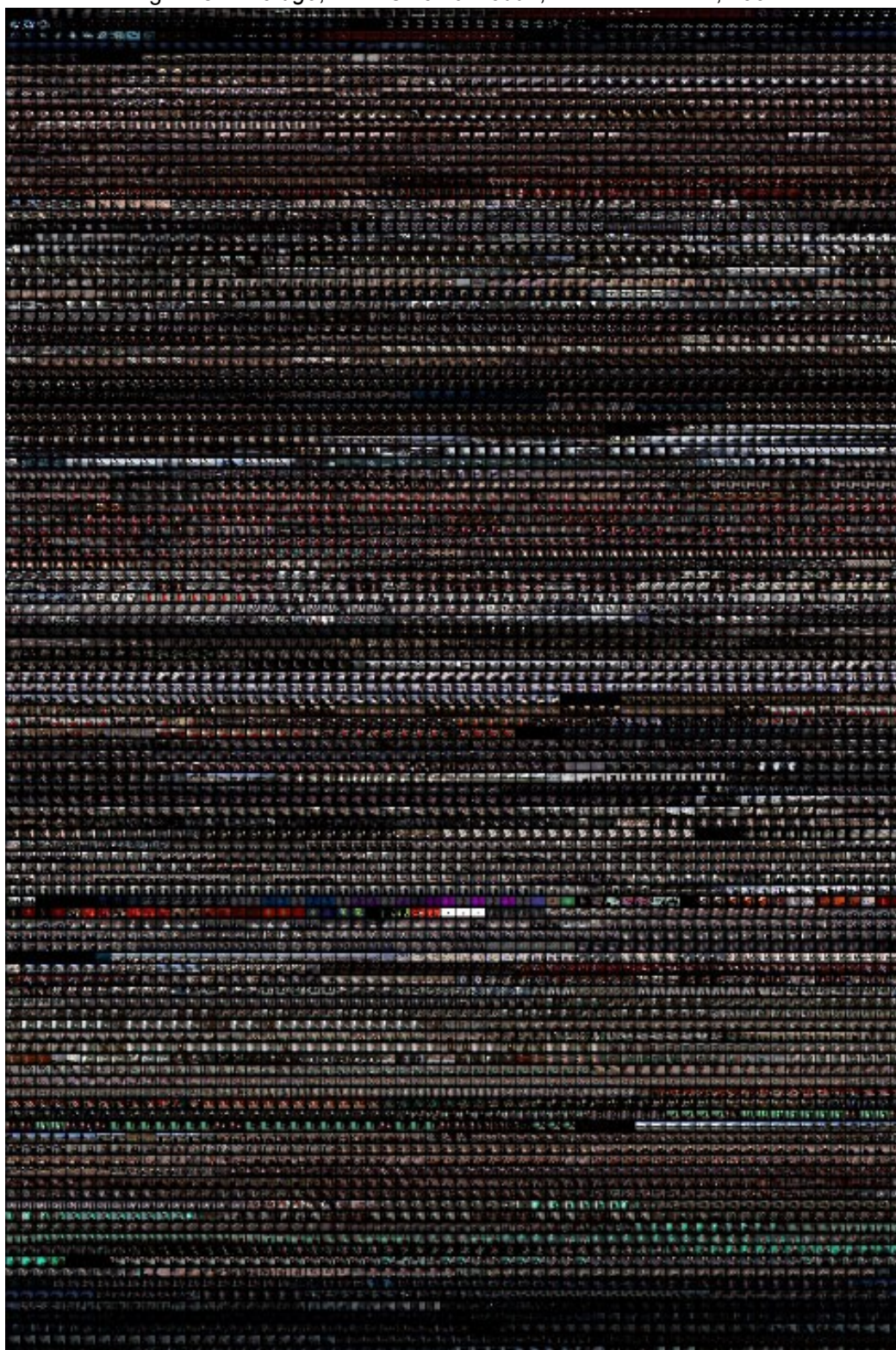
Uma das potencialidades da visualização de mídia é o rearranjo de mídias existentes sem redução, conforme abordado na subseção 6.5. Trata-se de uma possibilidade técnica, inaugurada pela digitalização, a partir da qual mídias digitais ou digitalizadas podem ser abordadas como bancos de dados e, desse modo, visualizadas a partir de outros arranjos, diferentes de seu modo original de organização. Dois exemplos de propostas artísticas que seguem a lógica da visualização de mídia são *Cinema Redux* (DAWES, 2004), e *The Preservation of Favoured Traces* (FRY, 2009). Em *The Preservation of Favoured Traces*, Ben Fry mostra a evolução do texto “A origem das espécies”, de Charles Darwin. Uma imagem animada mostra as adições e supressões de texto ao longo das 6 edições da obra. Cada edição é representada por uma cor. As frases aparecem como pequenos retângulos, de maneira que não é possível ler as palavras; mas uma janela pop-up, que revela o que está escrito, é mostrada ao passar o mouse sobre os trechos. Assim temos acesso ao texto integral. Cada capítulo é apresentado como uma coluna, o que favorece a visualização do acúmulo de alterações ao longo das diferentes edições da obra. A animação interativa é uma parte da obra, que conta também com duas peças impressas: um pôster e uma edição completa da obra de Darwin no formato convencional de livro. Fry descreve seu trabalho como “visualmente atraente e funcional” (FRY, 2009). O aspecto poético e reflexivo coexiste com o aspecto funcional e exploratório. A obra mostra a evolução de uma ideia disruptiva em sua época, com adições e supressões ao registro original, na forma de uma animação. A percepção da dinâmica desse registro é a dimensão poética da obra, enquanto a possibilidade de explorar essas mudanças na leitura do próprio texto carrega um aspecto funcional, pois pode ser útil para estudiosos das áreas em que se inscreve o texto.

Figura 8.1: *The preservation of favoured traces*, Ben Fry, 2009

Fonte: <https://benfry.com/traces/>, Acesso em: 22 dez. 2023

*Cinema Redux* foi criado pelo designer de interação Brendan Dawes. As imagens geradas nessa série são como “impressões digitais” (DAWES, 2004) de filmes: imagens geradas pela captura de um quadro a cada segundo de filmes longa-metragem. As imagens reduzidas desses quadros, a uma escala de 8x6 *pixels*, estão dispostas em uma matriz, em que cada linha representa um minuto. Dawes escolheu apenas reduzir os quadros, em vez de prosseguir com a abstração e mostrar a cor predominante de cada quadro. Com isso, a imagem resultante preserva um pouco da experiência de assistir ao filme. Uma vez que a obra audiovisual se encontra digitalizada, o autor pode escolher o grau de semelhança que pretende manter com a obra original. Essa é a particularidade da visualização de mídia em relação às técnicas tradicionais de visualização: mesmo que ocorra uma redução, ela não chega ao nível do diagrama puramente esquemático, preservando algo da experiência com a mídia original. No caso de *Cinema Redux*, o tipo de redução é comum na digitalização: a amostragem de um quadro a cada segundo; e a própria redução do quadro, que é representado por uma quantidade reduzida de *pixels*. Para ser qualificada como visualização de mídia, a obra não

precisa apresentar 100% dos dados originais (MANOVICH, 2016), mas preservar o aspecto original através de amostras do banco de dados. Em *Cinema Redux*, o observador ainda pode percorrer o olhar pelas linhas e lembrar o filme, caso já o tenha visto. A miniaturização permite o reconhecimento de cenas que estejam frescas na memória, e a taxa constante da coleta dos quadros resulta em uma representação proporcional à duração, o que torna possível a comparação entre durações de diferentes cenas. A obra revela a estrutura do filme e oferece uma outra imersão: não na duração, com ilusão de movimento e som; mas na espacialização de sua montagem. A obra também tem um duplo caráter, analítico-funcional e poético. A revelação da montagem torna a imagem passível de exploração com finalidades de análise e estudo, e, ao mesmo tempo, oferece outra percepção sensível do filme. O trabalho oferece um outro modo de ver o filme ao desdobrar sua montagem criando um mapa para navegar um fenômeno que não é um território, mas uma sequência de cenas. Trabalhos como estes mostram que a estrutura de obras existentes podem ser reorganizadas para que as mesmas possam ser vistas de outros modos. A fluidez dos modos de apresentação é mais evidente na mídia digital, e a visualização de mídia atua perturbando o equilíbrio metaestável de obras, fazendo-as assumir outros modos de organização. Com isso, a cultura é entendida como bancos de dados que podem ser explorados pelos sentidos a partir de outros modos de organizar seu fluxo de dados.

Figura 8.2: *Vertigo*, série *Cinema Redux*, Brendan Dawes, 2004

Fonte: <https://brendandawes.com/projects/cinmaredux>, Acesso em: 22 dez. 2023

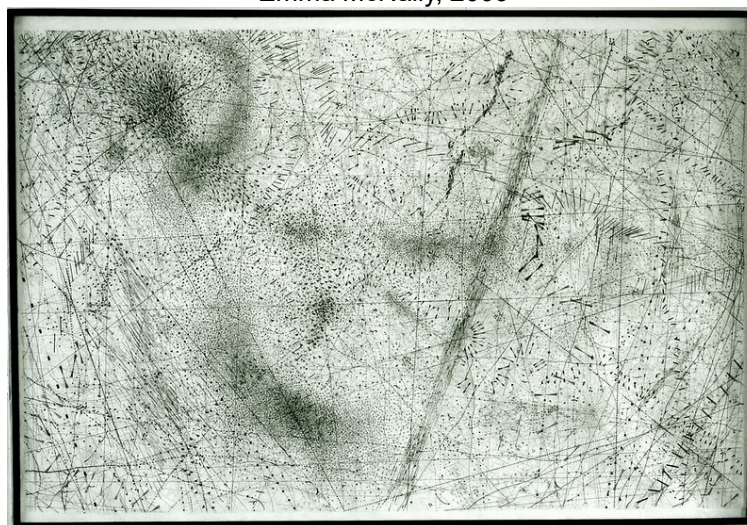
## 8.4 Representações visuais de dados em circuitos tradicionais das artes visuais

Esta sessão destaca obras que transitam em circuitos tradicionais das artes visuais, e consistem desde marcas gráficas que evocam gráficos informacionais até efetivas representações visuais de dados. São abordados a produção de Emma McNally, Mark Lombardi e Ward Shelley, e também trabalhos da exposição *Crooked Data* que, de alguma forma, dialoguem com essas produções. A variação temática dos trabalhos revela os múltiplos aspectos da representação visual de dados que podem ser abordados poeticamente, que coincidem com os variados registros que fazem parte do processo de elaboração de visualizações de dados e com os quais nos relacionamos: os aparatos de captação e registro de dados, os próprios bancos de dados, e os recursos gráficos utilizados para representá-los.

A artista britânica Emma McNally trabalha com desenhos que evocam o mapa e o gráfico informacional, mas não exibem informação. McNally é uma artista autodidata londrina com formação em filosofia. Seus desenhos são desenvolvidos em grafite sobre papel e consistem em marcas, borrões e apagamentos que sugerem cartografias do céu ou da terra, imagens de sonares, dados topográficos ou tipos de indicações cartográficas com significados diversos. Os desenhos sugerem dados coletados, mas são totalmente imaginários e inspirados na observação de sistemas complexos e em ciência, tecnologia, filosofia e música (BIENNALE OF SYDNEY). Os escritos sobre o trabalho da artista enumeram diversos fenômenos evocados por suas imagens, que são objetos de estudo de ciências: os movimentos naturais de vazão de rios – seu ateliê é próximo ao rio Tâmis –, os ritmos diários da cidade e seu desenvolvimento, e o fluxo de dados e comunicações no meio digital. Tais fenômenos podem ser representados graficamente por meios automáticos, com aparelhos de medição, ou por formas que derivem do Método Gráfico, conforme descrito por Marey no século XIX. Cada método de registro possui seu próprio vocabulário gráfico para produzir marcas sobre o que foi medido. McNally parece alimentar seu trabalho com tipos variados de notações, originadas principalmente em ciência e tecnologia. Também evoca a escrita e a linguagem da infografia ao adicionar marcas gráficas que lembram legendas ou etiquetas que teriam a função

de nomear alguma coisa representada na imagem – mas não há nenhuma palavra em seus desenhos. Essas marcas atuam “simulando texto, aumentando a sensação de que o reconhecimento e a análise de dados são os objetivos principais” (VITAMIN D3). Por utilizar elementos que lembram notações, a referência à representação gráfica da música está em escritos sobre o trabalho da artista. Mas, diferente da música e da linguagem da infografia, o tempo não está presente em suas composições de uma forma óbvia. Este pode ser sugerido pelos ritmos das repetições de marcas, por adensamentos, pelas camadas formadas por acumulação e apagamento. Mas as imagens podem ser entendidas também como mapeamentos de simultaneidades que só podem ser apreendidas ao percorrer o olhar pelas composições de grande formato. Para Manuel Lima (VISUAL COMPLEXITY), o trabalho de McNally aborda a Teoria da Complexidade e dos Sistemas, e produz um efeito de descolar essas áreas do domínio exclusivamente científico. É surpreendente que essa operação, que normalmente é assumida pela Arte Generativa, seja expressa por meio de desenhos feitos manualmente, com materiais tradicionais. O trabalho de McNally destaca a agência humana ao performar manualmente o desenho, mas não nega as tecnologias digitais. Além de evocá-las nos desenhos, também não deixa de mobilizá-las nos contextos em que pode contribuir.

Figura 8.3: *Field 2*, 220 cm x 151 cm, grafite sobre papel, Emma McNally, 2009

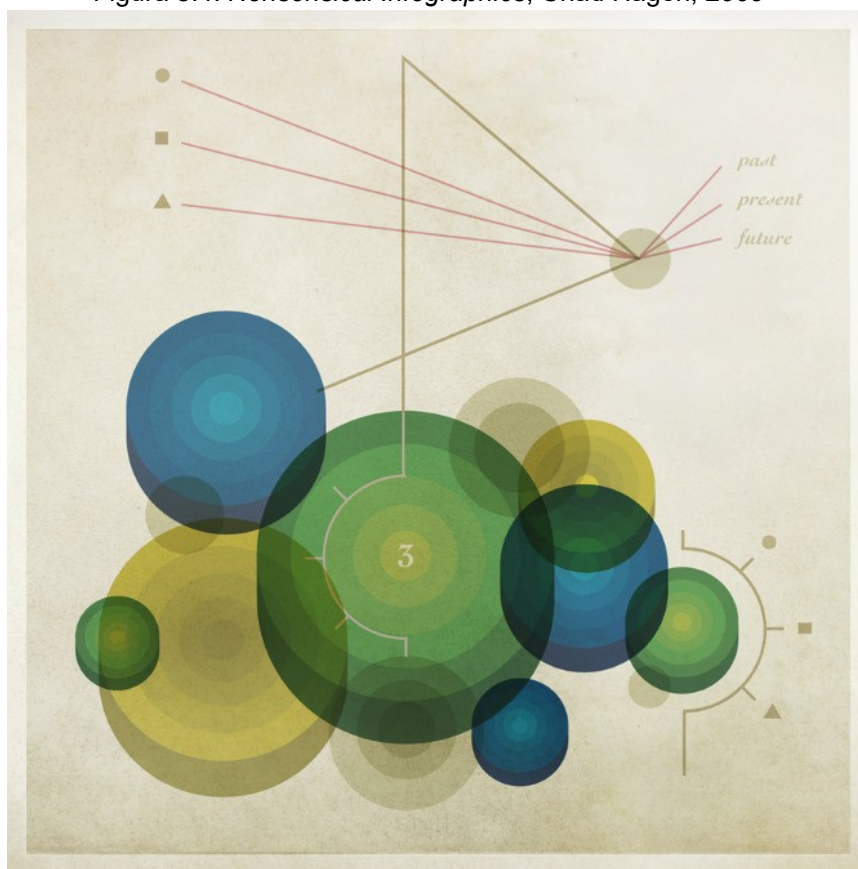


Fonte:

<https://www.flickr.com/photos/emmamcnally/3316713096/in/album-72157614563372484/>, Acesso em: 22 dez. 2023

De modo semelhante a McNally, a série *Nonsensical Infographics* (2009), do artista Chad Hagen, evoca o repertório das representações visuais de dados, mas de modo mais direto. Trata-se de um conjunto de composições que utiliza recursos gráficos das infografias, como círculos, linhas e rótulos, mas sem o intuito de mostrar informações. O foco é a composição e a recriação de uma “beleza não intencional” (HAGEN *in* SCHLATTER, 2017, p.16) dos gráficos utilitários. O artista desenvolve suas composições sobre fundos amarelados que lembram ilustrações de livros didáticos de meados do século XX, ou diagramas ainda mais antigos. Nestes trabalhos, a atenção se volta para o repertório gráfico utilizado para transmitir informações. Assim como McNally elege as marcas gráficas que utiliza em seus desenhos, o banco de dados que gera as composições de Hagen é composto pelos próprios recursos gráficos tradicionalmente associados à linguagem da infografia. A atenção se volta a essas formas, e não aos dados que possam veicular.

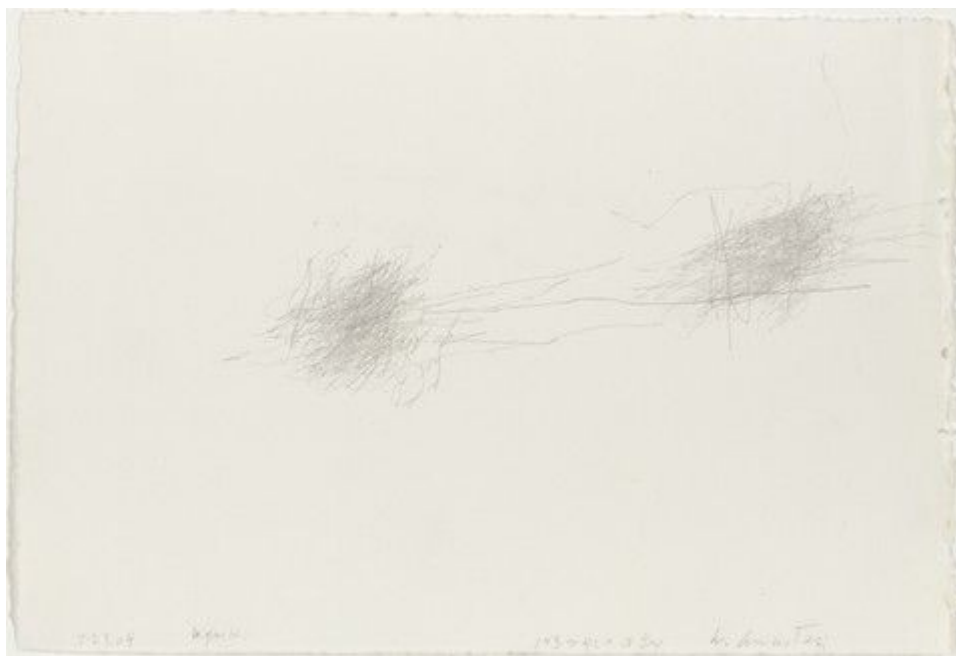
Figura 8.4: *Nonsensical Infographics*, Chad Hagen, 2009



Fonte: <https://cargocollective.com/chadhagen/Nonsensical-Infographics>,  
Acesso em: 22 dez. 2023

Já a série *Subway Drawing* (iniciada em 1977), de William Anastasi, tem o desenho como meio de expressão, como McNally, mas não remete aos elementos gráficos tradicionais da infografia. Trata-se de desenhos feitos em viagens de metrô, com o suporte apoiado sobre os joelhos e as mãos segurando os materiais de desenho para que eles registrem o movimento do corpo influenciado pelas curvas e trepidações do trem. O desenho pode ser considerado terminado depois de uma ou mais viagens, e as informações de data, horário e percurso são registradas no suporte. Anastasi também menciona um aspecto meditativo na atividade de coleta dos registros: ele se propôs a desempenhar uma atividade que exige concentração em um ambiente que a impede. Mas o artista deve zelar pela consciência corporal uma vez o desenho não deve ser invadido por nenhum traço intencional (SCHLATTER, 2017). O artista atua mais como aparato de coleta e registro de dados. Os registros produzidos são como dados sem elaboração, conforme coletados por um aparelho automático.

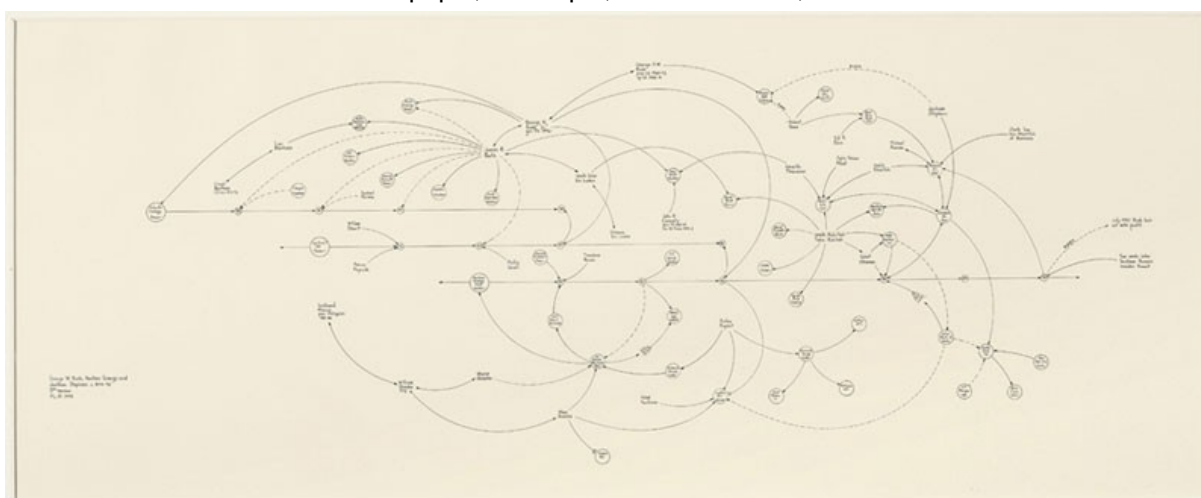
Figura 8.5: *Subway Drawing*, Willian Anastasi



Fonte: <http://notations.aboutdrawing.org/wp-content/uploads/2011.0009.jpg>,  
Acesso em: 22 dez. 2023

De modo diferente de Anastasi, Hagen e McNally, há artistas que se propõem à interpretação dos dados, de modo mais próximo às suas tradicionais representações visuais. O pintor norte-americano Mark Lombardi se volta à representação visual de dados, precedida de pesquisa por informações. Lombardi era profundamente interessado em pesquisa, inclinado à leitura e absorção de informação. Em 1994, começou a criar desenhos que representam relações complexas entre agentes em contextos de falência, corrupção e crime organizado (FRY, 2009). O artista começou a juntar dados e elaborar diagramas, com o objetivo de “limpar a mente” antes de trabalhar em suas obras – muitos artistas de seu círculo de convivência costumavam fazer as palavras-cruzadas do jornal com o mesmo objetivo. Ele lia jornais e conversava com amigos especialistas para aprimorar seu entendimento sobre os dados que coletava. Depois de trabalhar um pouco nesses diagramas, concluiu que estavam se tornando visualmente mais interessantes que suas pinturas, por isso começou elaborar grandes desenhos com esses dados e apresentá-los como trabalhos de arte. Eram trabalhos que mediam até 150 x 365 cm, e ele os chamou de “estruturas narrativas”. O assunto de um de seus trabalhos foi a falência de uma empresa criada por George W. Bush antes de sua carreira política, e para a qual cinquenta membros de sua família investiram para que fosse criada.

Figura 8.6: *George W. Bush, Harken Energy, and Jackson Stevens c. 1979-90*, 5a versão, grafite sobre papel, 22x44 pol, Mark Lombardi, 1999



Fonte: <https://www.pierogi2000.com/artists/mark-lombardi/lombardigeorgeharkenenergy/>, Acesso em: 22 dez. 2023

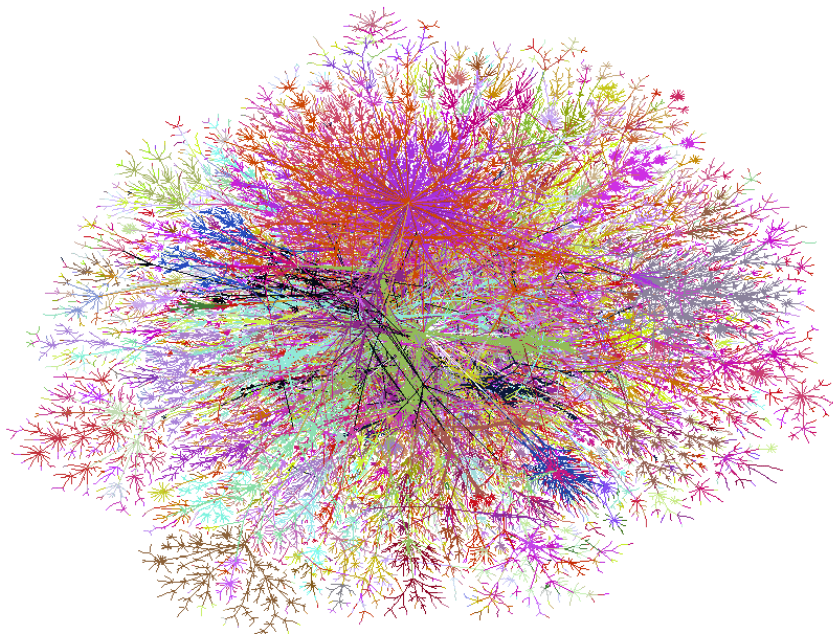
Outro desenho mostra uma linha do tempo que cobre cinquenta anos do crime organizado em Chicago, iniciando por Al Capone e seguindo no mapeamento de seus comparsas e sucessores, e sua expansão para outras cidades, em atividades como apostas, prostituição e lavagem de dinheiro. A estrutura de seus desenhos mostra relações hierárquicas e o fluxo do dinheiro através de redes. Linhas paralelas e empilhadas representam um enquadramento temporal. Alguns desenhos possuem diferentes camadas de informação, representadas pelas cores preto e vermelho. Todas as informações são baseadas em registros publicados, geralmente jornalísticos, portanto verdadeiros em relação a eles.

O artista digital Ben Fry, chama atenção para o rigor de Lombardi, que pode iluminar questões sobre a atuação humana e dos processos automáticos na geração de visualizações de dados. No decorrer da produção desses gráficos informacionais, Lombardi reuniu cerca de 14.000 fichas que hoje fazem parte do acervo do MoMA. Essas fichas compunham o banco de dados a partir do qual o artista construía as imagens, mas nem todas as fichas se converteram em registros dentro de seus gráficos informacionais. Isso porque Lombardi buscava nos dados uma linha narrativa compreensível, com isso selecionava o que seria mostrado e o que seria suprimido. Fry argumenta que é preciso

(...) manter uma visão humanista dos dados, confiando em nossas próprias faculdades de contar uma história” e que “para melhorar o discurso em torno dos dados, precisamos negar nosso fascínio pelo intrincado e complicado e aprender a jogar coisas fora (FRY, 2009).

Fry defende a ideia de que, para criar sentido, é preciso sintetizar, e esta é uma tarefa humana – uma afirmação da agência humana sobre a elaboração de significados a partir de registros produzidos por humanos, não-humanos ou ambos. Para tanto, o autor cita uma imagem que estampou a capa da revista *Wired*, nos anos 90, representando as conexões da Internet.

Figura 8.7: Mapa da Internet publicado pela revista Wired em 1998



Fonte: <https://benfry.com/exd09/>, Acesso em: 22 dez. 2023

A imagem era tão densa e interconectada, que as únicas constatações possíveis eram algo como “a Internet é feita de várias conexões entre várias coisas”, ou “a Internet é complicada” (FRY, 2009). Essa representação visual da Internet pode sugerir que o autor da imagem não tomou tempo para elaborar possíveis histórias trazidas pelos dados. Mas também é possível pensar que, naquele momento, essa imagem era suficiente: talvez a leitura desejada fosse exatamente as constatações “pobres” a que Fry se refere, afinal a Internet dava seus primeiros passos como uma rede para acesso dos usuários comuns e causava fascínio. Manuel Lima (2013) dedica boa parte de sua pesquisa ao fascínio pela apresentação da complexidade e sua potência estética. Robert Kosara (2007) defende que uma visualização artística não será, necessariamente, legível. Para Kosara (2007), o caráter sublime é uma característica relevante de tais visualizações, e isso inclui o intrincado e enigmático, puramente complexo, que também é um testemunho sobre o mundo em que vivemos. As imagens que Lombardi desenvolveu eram intrincadas, e mesmo assim legíveis. À distância, são redes complexas de relações e, de perto, é possível saber

de que se tratam essas relações. O rigor das pesquisas é um traço de sua obra, uma escolha poética sobre como elaborar o excesso de informação no campo sensível. Lombardi registrou e elaborou as informações, pensando longamente sobre as conexões entre as informações coletadas. É essa a agência humana encontrada no trabalho de Lombardi que Fry exalta, sobretudo suas contribuições para o design de visualizações de bancos de dados cada vez maiores. Do processo de elaboração das representações visuais de dados participam objetos técnicos, registros e pessoas, e Lombardi compôs com os recursos disponíveis de maneira rigorosa. O caráter artístico no trabalho de Lombardi emerge da junção entre texto e imagem, envolvendo um equilíbrio entre o estético e o informativo. Muito da qualidade estética desses desenhos se deve à restrição de notações possíveis: há apenas círculos e linhas, geralmente formando arcos, que podem ser sólidas ou pontilhadas, e pode haver setas em uma ou nas duas extremidades das linhas. Para Fry, mais importante que percorrer a linha tênue entre o informativo e o estético, as obras de Lombardi nos dão uma visão sobre a profundidade com que podemos entender informações complicadas.

Como Lombardi, o também norte-americano Ward Shelley cria representações visuais de dados legíveis e funcionais, elaboradas a partir de pesquisas e anotações conduzidas com rigor pelo próprio artista. Mas Shelley se dedica a assuntos sócio-culturais, pertencentes a universos próximos a sua vivência pessoal. Os gráficos informacionais de Shelley são estruturados como linhas do tempo em que artistas, obras, conceitos e correntes de pensamento se relacionam. Entre 2009 e 2012, o artista produziu as três séries que melhor estão documentadas em seu site pessoal. Trata-se de *Downtown body project*, *Who invented avant garde and other half truths* e *Unreliable narrators*. Nesses trabalhos o artista elabora suas próprias crenças, concepções e visões de mundo ao abordar um universo tão próximo a ele, que é a cena artística localizada em seu entorno imediato. Sem pretender totalidade ou universalidade sobre o que retrata em suas linhas do tempo, Shelley questiona a formação de narrativas e visões de mundo subjetivas. Em *Downtown body*, o artista faz um “retrato da paisagem cultural da vanguarda de Nova York” (WARD SHELLEY). Shelley escolhe o termo “retrato” por entender que há uma seletividade subjetiva em qualquer assunto com que trabalhe. As imagens

são guiadas por uma “visão de mundo construída e acalentada ao longo de uma vida” (WARD SHELLEY), porque o artista quer que o mundo faça sentido, e sua vida no mundo também. Essa busca é uma forma de elaboração subjetiva do mundo, que considera a agência do sujeito na formação de entendimento sobre o que o circunda. O artista ressalta a implicação do sujeito na captura dos dados. Seus trabalhos tratam daquilo que o artista é capaz de captar e organizar, conforme sua visão de mundo pessoal. A série *Who invented avant gard and other half truths* se ocupa de um tema mais amplo, que são as vanguardas artísticas de maneira geral. Mesmo assim o entendimento localizado é inevitável, já que a subjetividade está implicada. Shelley enxerga a partir de sua localização, e até onde a vista alcança a partir de suas vivências e dos registros que acessa. Sua intenção é justamente representar o entendimento individual sobre como as coisas evoluem e se relacionam, e questionar se esse entendimento teria uma forma.

Em certo sentido, uma vez que o tema de uma pintura é escolhido, o conteúdo é “determinado”. É história, uma questão de registro. Mas sabemos que esse conteúdo é mediado de mil maneiras antes de tomar forma em nossa consciência. Além disso, o conteúdo também é moldado pela mente receptora que, como uma forma pré-existente, exerce uma forte influência modeladora (estudos contemporâneos de dissonância cognitiva estão descrevendo esse efeito). São os efeitos mutuamente formativos de sujeito/mente e objeto/mundo que dão forma ao espaço que existe entre eles. Essas pinturas são um registro desse processo de formação. São sobre a luta da forma para expressar o conteúdo no espaço cognitivo que existe entre o Sujeito (nós) e o Objeto (o mundo). Se esse espaço cognitivo é um território, essas pinturas são paisagens desse território. (WARD SHELLEY)

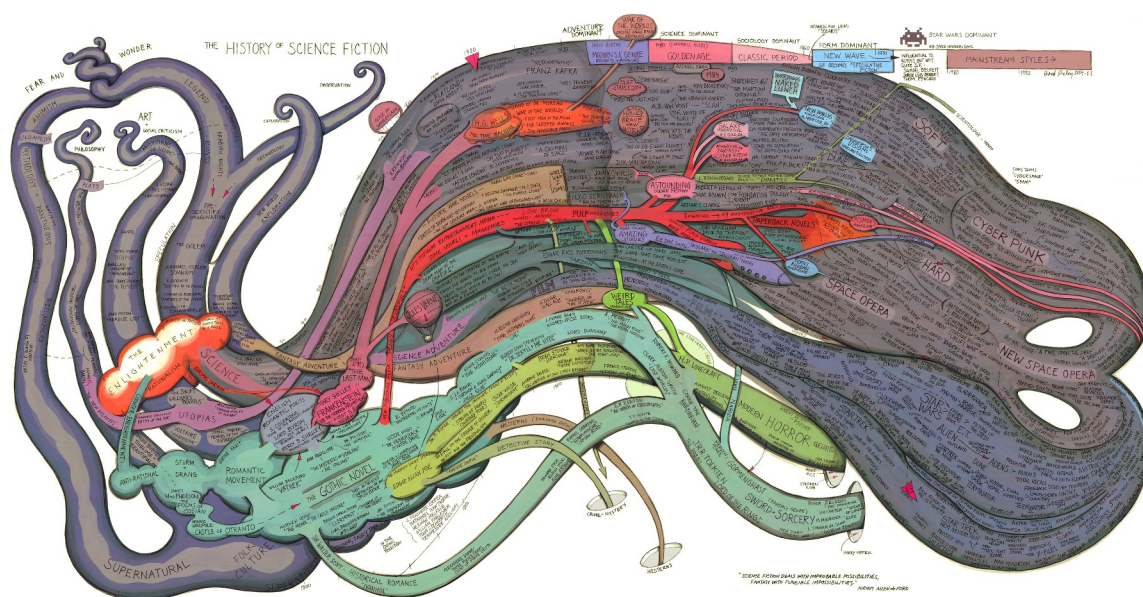
Nessa série, Shelley produz gráficos sobre paisagens informacionais tão diferentes como: revisão e atualização do diagrama de Alfred Barr sobre a arte moderna até 1930 (abordado no final da seção 7); a duração de vida de artistas pintoras dos EUA no século XX; vida e obra de Frank Zappa; obras e autores populares publicados em mídias diversas como livros, filmes e programas de TV; entre outras. Por fim, em *Unreliable narrators*, o autor se dedica ao que chama de “narrativas” e, dessa vez, produz “imagens de narrativas”. Para ele, as narrativas são mais verdadeiras do que os fatos, para quem acredita nelas. Em tradução livre, o nome da série é algo como “narradores não confiáveis”, e investiga crenças que unem pessoas. Shelley investiga a criação de sentido por meio do consenso entre pares, mais do que pela verificação de fatos. Os assuntos dessa série são religião, patriotismo, ficção

científica, o movimento artístico Fluxus, e os adolescentes. Em um trabalho mais recente, exibido na exposição *Crooked Data*, de 2017, Shelley tratou da formação de identidades pessoais associadas aos automóveis. Sua pintura *My car completes me* (2016) se debruça sobre uma narrativa: possuir um ou mais carros está ligado à construção ou exibição de uma identidade. Apesar de gostar de carros, o artista é um crítico dessa narrativa. Para ele, essa crença, atuando como tendência cultural, pode ser limitadora e destrutiva. O artista trabalha sobre a ideia de que a verdade é uma construção subjetiva e condicionada por consensos, o que a torna inevitavelmente política. Atualmente a comunicação individual e personalizada, através do celular, favorece a criação de consensos de nicho, que são muito específicos e frequentemente radicalizados ou fundamentalistas. Para Shelley, a identidade condicionada pela posse do automóvel é um consenso geracional: atualmente, o objeto de desejo e formação de identidade seria o *smartphone*. Esse novo objeto se entrelaça à identidade de um modo ainda mais profundo, sendo ele mesmo a fonte privilegiada da câmara de eco em que os usuários escolhem as autoridades que querem seguir, e estas são sempre aqueles que confirmam os vieses que constituem suas visões de mundo (SCHLATTER, 2017). O artista utiliza as teias de relações para explorar diferentes contextos e, com isso, encontrar o que há de comum entre eles. O que une os aspectos entrelaçados em suas pinturas-infográficos são os consensos entre comunidades de pessoas, e sua pesquisa se volta para essas criações coletivas.

Em todas as séries, o artista utiliza como metáforas visuais a árvore ou outras estruturas de seres vivos, como o sistema circulatório ou células musculares. A árvore é uma das mais antigas metáforas informacionais, porque possui uma estrutura visível de conexões (LIMA, 2014). Uma vez que se torna possível entender os sistemas orgânicos e o modo como funcionam, eles também se tornam metáforas para relações de conexão, e Shelley explora a qualidade visual desses sistemas em pinturas que evocam iluminuras. O artista usa a policromia, diferente de Lombardi que utiliza um sistema limitado de cores e símbolos. As diferentes concepções visuais naturalmente refletem o conjunto de dados com que cada artista trabalha. Lombardi estava interessado em materializar as redes que descobria em suas pesquisas, mas não dava nenhuma pista visual sobre essa rede quando vista à

distância: a leitura apenas é possível de perto. Shelley às vezes deixa uma leitura disponível pra ser feita à distância, como uma ajuda mnemônica que tem a ver com o assunto. No gráfico sobre a ficção científica, a imagem evoca os tentáculos do marciano da Guerra dos Mundos de HG Wells (WARD SHELLEY), mas muitos de seus gráficos não evocam o tema abordado visualmente.

Figura 8.8: A história da ficção científica, Ward Shelley, 2011



Fonte: [www.wardshelley.com](http://www.wardshelley.com), Acesso em: 22 dez. 2023

As pinturas são realizadas com tinta a óleo em uma superfície que favorece o detalhamento e a legibilidade do texto sobre o fundo colorido. Os trabalhos são realizados primeiro com lápis sobre papel para permitir revisões constantes. Shelley considera toda história como uma edição, com isso ele se vê no desafio de escolher o que incluir ou não incluir em seus diagramas. Em um determinado momento, o trabalho é feito em uma versão permanente com tinta a óleo. São feitas três versões de cada diagrama. Pode ser que alguma revisão seja feita entre uma versão a óleo e outra, além disso, cada versão usa diferentes cores e pinceladas, o que as torna únicas. O artista não chega a considerar seus trabalhos como terminados. Podem sofrer revisões a qualquer momento. A medida em que ele aprende mais, pode corrigir os trabalhos e produzir versões revistas. Com essa atitude, Shelley aborda a subjetividade na construção de visões de mundo e sua constante transformação.

O artista Dan Mills também coleta dados, no caso da série *Wars and Conflicts*, trata-se de dados sobre guerras e conflitos atuais. O artista utiliza mapas antigos como suporte, para fazer referência à “autoridade percebida” desses objetos. Para ele (MILLS *in* SCHLATTER, 2017), mapas em livros ou atlas antigos, com bordas de couro e aparência envelhecida possuem um peso de autoridade. O artista colhe as informações de diversas fontes, entre elas a *Wikipedia*, que conta com links e referências cruzadas.

Figura 8.9: Imagem da série *Wars and Conflicts*, Dan Mills, 2017



Fonte: <http://abacus.bates.edu/~dmills/art/current-wars-and-conflicts/current-wars-and-conflicts-2/>, Acesso em: 22 dez. 2023

Quando se sente confortável quanto à veracidade dos dados recolhidos, Mills inicia um novo trabalho. As informações dizem respeito a refugiados, mortos, pessoas em busca de asilo, exércitos e apoiadores; e são representadas através de símbolos carimbados ou pintados com aquarela. Para enfatizar o aspecto trágico de uma guerra, o artista representa esses símbolos em uma escala que extravasa os territórios e fazem com que se empilhem na base da composição. Essa escolha

estética carrega um discurso que, além de verdadeiro com os dados coletados, ressalta a tragédia humana de um conflito. Mills utiliza a linguagem da infografia para enfatizar o discurso que deseja transmitir, mas sua voz é como um grito de socorro emocionalmente carregado. Apesar de lidar com dados e tema semelhantes, o discurso gerado por Mills contrasta com a sobriedade do discurso gerado por Florence Nightingale em seu Diagrama da Rosa (abordado na subseção 4.2). As potencialidades da linguagem são moduladas para cada contexto, indo da retórica à expressão, a depender também dos circuitos nos quais se pretende, inicialmente, que estas imagens circulem.

Essa seção apresentou uma amostra heterogênea de algumas das possibilidades de implicação da linguagem das representações visuais de dados em propostas que circularam no contexto da arte contemporânea. As diferentes pesquisas artísticas se debruçam em diversos aspectos da linguagem da visualização de dados, com obras alusivas à qualidade visual dessas representações, evocando a autoridade de tal registro técnico; que utilizam a linguagem na exploração de temas de interesse de seus autores; e até a performance do artista como aparato de captação e registro de dados. Todas essas abordagens mostram o interesse dos artistas de se apoderarem dessa linguagem, explorando os modos como nos relacionamos com os registros que ela é capaz de produzir.

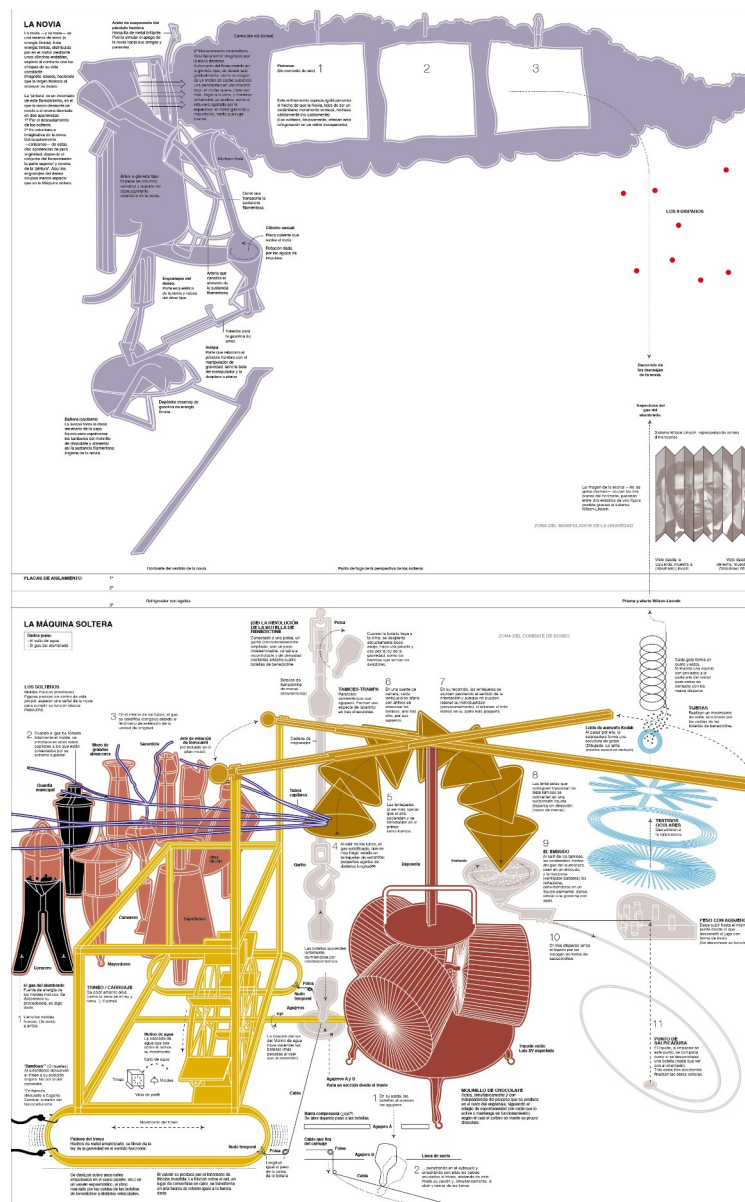
## 8.5 Jaime Serra e o tensionamento de limites entre comunicação funcional e expressividade

Jaime Serra é um notório infografista jornalístico espanhol, cujo trabalho nesta área foi mencionado na subseção 6.3. Seu trabalho é marcado pela experimentação, com uso frequente de uma linguagem visual mista, que utiliza técnicas analógicas e digitais. Ao longo do tempo, Serra começou a explorar possibilidades da linguagem infográfica fora do campo do jornalismo gráfico. O artista explorou a infografia como linguagem, com potencialidades que vão além do compromisso jornalístico com as ideias de objetividade e verdade. A objetividade e a neutralidade, almejadas por Marey e Neurath, e até atribuída a produtos atuais “baseados em dados” (*data driven*) são discutidos por Serra e outros artistas e teóricos nos tempos atuais (LUPI, 2017; DRUCKER, 2011).

A partir do convite para produzir um besteiário, Serra produziu quatro infográficos para uma revista chamada *The Creators Studio*. Na ocasião, elaborou infográficos ilustrados por meio de fotografia em que apresentava quatro seres imaginários que criou a partir de objetos produzidos em série, como bichos de pelúcia ou uma boneca inflável. Pouco tempo depois, em uma entrevista, classificou esses trabalhos como “infografia subjetiva”. Para ele, uma diferença fundamental entre esses trabalhos e os que desenvolvia para revistas e jornais era o conteúdo: de um lado, um conteúdo gerado por ele, a partir de sua imaginação, e apresentado com intenção poética; de outro, um conteúdo reunido e apurado por outras pessoas para ser apresentado com objetivo funcional. No primeiro caso, ele emite o conteúdo; no segundo, ele o transmite. As infografias subjetivas seriam o uso da composição baseada em diagrama para apresentar um conteúdo imaginativo e, nessa categoria, Jaime Serra coloca uma obra moderna bastante conhecida: “O Grande Vidro” (1915-1923), de Marcel Duchamp. Tendo como título verdadeiro “A noiva despida pelos seus solteiros, mesmo”, trata-se de um trabalho de natureza eminentemente intelectual, em que o artista busca se afastar da ideia de pintura e de tudo o que seja “retiniano”. O chamado “Primeiro plano geral” da obra é um desenho – e obra autônoma – realizado em 1913. Trata-se de uma imagem que parece comunicar objetivamente a construção da peça, que aconteceria ao longo dos anos,

até ser dada como “definitivamente inacabada” pelo artista (SERRA, 2022). Alguns anos depois, Duchamp realiza um trabalho conhecido como “A Caixa Verde” (1934), em que reúne textos e desenhos esquemáticos sobre “O Grande Vidro”. Em 2022, Serra conclui “*La gran infografía. Un análisis de La mariée mise a nu par ses célibataires, même, de Marcel Duchamp*”. Trata-se de uma infografia objetiva, feita com base em publicações sobre o trabalho de Duchamp, impressa em vidro com moldura de ferro, mas também disponível como um arquivo *pdf* em alta resolução.

Figura 8.10: *La gran infografía. Un análisis de La mariée mise a nu par ses célibataires, même, de Marcel Duchamp*, Jaime Serra, 2022



Fonte:

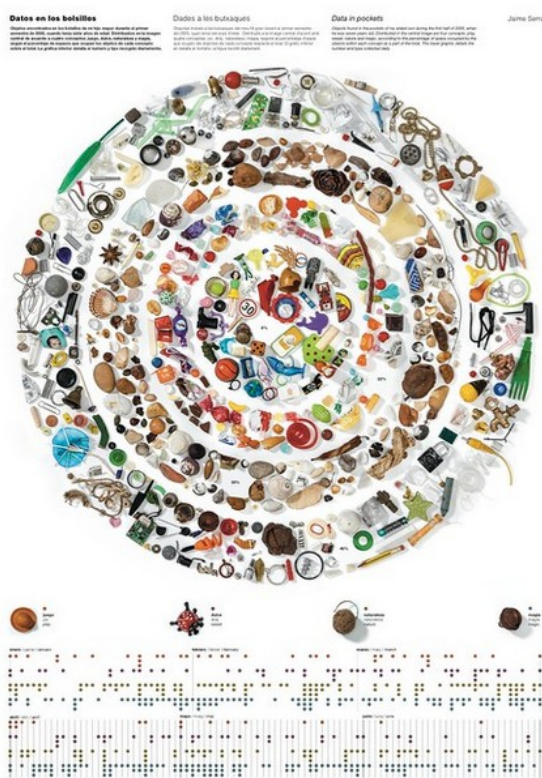
<https://static1.squarespace.com/static/60451b6dcacc5f3deb4910c8/t/625022b318bcf6471ab2871a/1649418970728/La+gran+infografia+web.pdf>, Acesso em: 22 dez. 2023

Neste trabalho, Serra busca reconstituir o “manual de instruções para uma máquina hilariante”, conforme teria sido pensado por Duchamp, juntando imagens e textos das documentações deixadas pelo artista. Para Serra (2022), Duchamp produziu uma infografia subjetiva em que atuou como emissor e transmissor de uma mensagem autoral, anos antes da popularização da infografia no âmbito do jornalismo e dos manuais de instruções.

Em sua busca de experimentar com a linguagem da infografia, Serra foi além da infografia subjetiva. Para ele, tal meio permite descrições e análises de coisas tangíveis (reais ou imaginárias), mas não permite narrar. Para contar histórias era preciso utilizar dados subjetivos reais, e com isso ele poderia produzir o que desejava: uma espécie de “poesia concreta de não ficção” (SERRA, 2019). A poesia concreta explora o entrelaçamento entre a forma gráfica e as palavras ou conceitos. E seu intento é realizar tais imagens a partir de dados subjetivos: “os dados como matéria-prima e a infografia como ferramenta lógica para expô-los a serviço do subjetivo” (SERRA, 2019). Essa prática com intenção poética permitiria, segundo o artista, “narrar conceitos”. A expressão pode soar estranha pela contradição entre a narração e as ideias, mas faz sentido quando pensamos que os dados ganham significado quando estão agrupados em categorias. Estas, por sua vez, pertencem à linguagem e estruturam o pensamento. Uma categoria especial, à qual frequentemente os dados estão sujeitos, é o tempo. O tempo favorece a ordenação dos dados como narratividade (esta palavra é usada aqui como tradução de *storytelling*). Nesse sentido, lidar com dados na infografia é organizar ideias em função do tempo, espaço ou outras categorias. No caso do tempo, torna-se visível um fluxo de acontecimentos e seu contexto. Isso foi feito desde as pranchas estatísticas do século XIX, que tornavam possível ver e comparar as importações e exportações de um país, a evolução no preço de uma determinada matéria-prima ou as causas de morte de soldados em uma campanha de guerra. Dados estatísticos podem não interessar em uma proposta poética, mas dados pessoais ou sobre interesses pessoais sim. Dois exemplos são *Tiempo inútil* (2018) e *Datos en los bolsillos* (2014). Os dois trabalhos utilizam a forma circular para representar os dados em categorias específicas. Para o primeiro, Serra registrou suas horas de sono, o tempo empregado com atividades úteis, e a duração de suas atividades

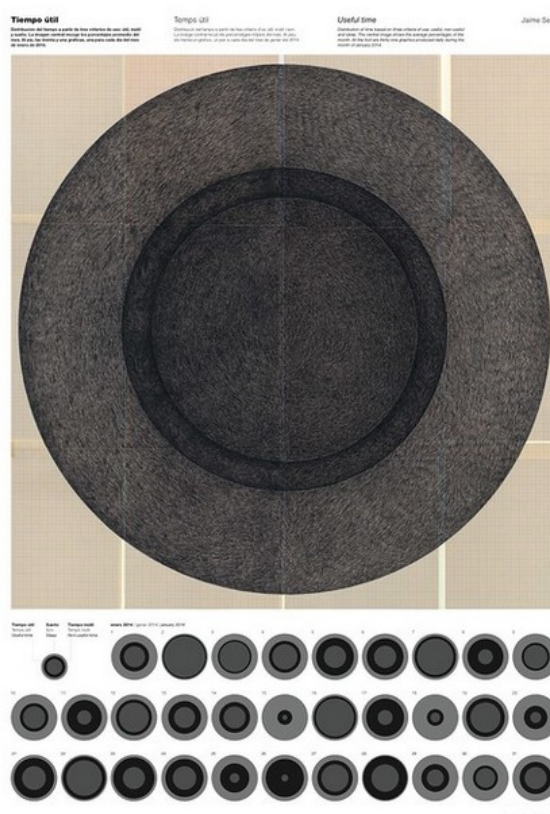
inúteis ao longo de cada dia, pelo período de um mês. A média é apresentada no círculo maior, enquanto os dias são apresentados em miniaturas. O autor escreve que, em muitos dias, a duração de suas atividades inúteis é maior do que de atividades úteis, embora as atividades úteis se sobressaíam na média. A reflexão, nesse caso, é como um elogio ao tédio, e às ideias que nascem quando se tenta preenchê-lo. O segundo trabalho, *Datos em los bolsillos*, é um arranjo de objetos encontrados nos bolsos do filho mais velho do autor, na época com 7 anos.

Figura 8.11: *Datos em los bolsillos*, Jaime Serra, 2014



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/96120027@N03/13965409848/in/set-72157644552113666/lightbox/>, Acesso em: 22 dez. 2023

Figura 8.12: *Tiempo inútil*, Jaime Serra, 2018



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/96120027@N03/13965389039/in/album-72157644552113666/>, Acesso em: 22 dez. 2023

Os objetos foram categorizados como brinquedo, doce, natureza e magia; e foram arranjados em círculos concêntricos, nessa ordem, de dentro para fora. A parte inferior do gráfico exibe os objetos em forma linear e os quantifica em cada categoria. A intenção destes trabalhos não é exibir a intimidade do autor, no que diz respeito à sua rotina ou relação familiar, mas fazer com que o observador se veja nas experiências das quais foram extraídas tais informações. Muitos de seus

trabalhos são como modelos para que o observador insira seus próprios dados, como *Vida sexual de uma pareja estable* (2009) e *El homúnculo de Penfield*. Para esses trabalhos, o autor chegou a disponibilizar formulários em seu *síte* para que os visitantes digitassem seus dados, desde que autorizassem a impressão e exibição dos gráficos feitos com seus dados pessoais. Dessa forma, os trabalhos de Serra emitem um discurso no sentido de que as experiências únicas e individuais não são redutíveis a representações estatísticas. Essa abordagem constrói visualizações sobre vivências concretas e não sobre grupos homogeneizados por médias de dados numéricos. Nesse sentido, Serra busca propagar uma verdade subjetiva, feita de experiências pessoais, emoções, cultura, além, é claro, dos fatos. Normalmente, a ideia que temos de dados estão ligadas a fatos: coisas sobre nós que aconteceram objetivamente e podem até ser coletadas por máquinas sem intervenção humana. Dados e estatísticas mostram uma imagem possível de mundo, muitas vezes reduzida ou generalizada. Propostas como as de Serra chamam por uma reapropriação dos nossos dados pessoais no fluxo desorientador da informação.

## 8.6 Giorgia Lupi, Stefanie Posavec e o manifesto Humanismo de dados

Uma inquietação semelhante à de Jaime Serra, a respeito das possibilidades de captura das subjetividades pela linguagem da representação visual de dados, levou Giorgia Lupi e Stefanie Posavec a trabalharem na elaboração da obra *Dear Data* (LUPI; POSAVEC, 2016). A obra consiste de uma experiência que durou um ano, em que as duas artistas trocavam cartões-postais semanalmente sobre um conjunto de dados pessoais previamente acordados, enquanto Lupi morava em Nova York e Posavec em Londres. Foram 52 cartões com temas como quantas vezes elas haviam reclamado de algo, sentido inveja ou agradecido a alguém; quantas vezes tinham mantido contato físico com outras pessoas, ou quantas vezes tinham olhado as horas no relógio.

Figura 8.13: *Dear Data*, Giorgia Lupi e Stefanie Posavec, 2016



Fonte: <http://www.dear-data.com/theproject>, Acesso em: 22 dez. 2023

A intenção não era quantificar suas subjetividades, mas fazer uma espécie de documentário pessoal. “Em vez de usar os dados apenas para nos tornarmos mais eficientes, argumentamos que podemos usar dados para nos tornar mais humanas e nos conectar conosco e com outros em um nível mais profundo” (LUPI; POSAVEC, 2016, p.14). Todos os postais foram adquiridos como parte da coleção permanente do MoMA, e geraram outras publicações, como um diário consumível e um kit de postais para quem desejar repetir a experiência de coleta e representação dos dados pessoais. A divulgação da experiência, para além da elaboração da proposta artística, traz a ideia de que podemos nos apropriar de nossos dados através de uma linguagem visual e verbal que vai ganhando importância, não só para ser lida, mas também escrita. A ampliação no escopo dos dados que podem ser coletados, e das dimensões com que podem ser analisados, trazem a necessidade de um letramento nesse meio, e do reconhecimento de suas características e potencialidades.

A disponibilidade de dados e a finalidade das visualizações hoje é diferente do que foi na modernidade. O manifesto *Data Humanism* (LUPI, 2017) responde a essas mudanças com uma proposta que destaca características emergentes de uma abordagem cuidadosa da coleta e representação de dados, como individualidade, complexidade, lentidão e falibilidade. Em *Dear Data*, Lupi e Posavec não utilizam meios automáticos em nenhuma etapa da elaboração de seus cartões-postais: coleta e representação dos dados, e até mesmo o transporte – por correio tradicional – são feitos por meios analógicos. Lupi (2017) considera que o design visual – com sua potência de comunicação imediata e capacidade de mostrar informação de maneira consistente para públicos de culturas diferentes, até certo limite – trazia a promessa de nos ajudar a dar sentido a tantos dados que estão disponíveis, mas continuamos sem dar conta de tantas pilhas de gráficos. Um dos motivos é que os gráficos muitas vezes simplificam o que seria complexo. Lupi se refere a uma primeira onda de infografia que tomou conta da web: eram os infográficos “legais”, muitas vezes com efeitos 3D, que eram usados “como retoque cosmético de questões importantes e complicadas em uma tentativa de fazê-las parecer mais simples do que são” (LUPI, 2017) – essa mesma crítica aos efeitos 3D também é feita por Tufte (2001), em um período muito anterior à web. Nesse primeiro

momento, os infográficos foram vistos como “atalhos linguísticos para compensar a vertigem natural causada pela natureza imensurável do *Big Data*” (LUPI, 2017). A crítica à onda de conteúdo baseado em infografia na web também aparece em outros autores, como Serra e Cairo, com o mesmo argumento: uma pesquisa no *Google* pelo termo “infográfico” retornará péssimos infográficos. Segundo Cairo (2012), os resultados são projetos em que o designer não escolheu a forma gráfica com a finalidade de favorecer o pensamento visual, mas porque parecia “legal, inovadora ou divertida” (CAIRO, 2012, p.39). Para a Lupi (2017), a presença da infografia na web familiarizou o público com a linguagem da visualização, de maneira que agora pode ser possível uma segunda onda de visualizações mais significativas e exploratórias. A familiarização do público também contribui para a autonomia da visualização como linguagem, com mais pessoas se interessando por ler e se expressar por esse meio em variados contextos. O manifesto de Lupi questiona a vinculação dos dados e suas representações a finalidades exclusivamente técnicas e impessoais, quando a potência da visualização também está em representar “conhecimento, comportamentos e pessoas” (LUPI, 2017). Para avançar a linguagem da visualização, a autora propõe quatro ações: **abraçar a complexidade, ir além dos padrões de representação de dados, mergulhar no contexto, e se lembrar de que os dados são imperfeitos.**

O mundo é rico em informações que podem ser combinadas de múltiplas formas para revelar novidades ou pontos de vista diversos. Isso não pode ser transmitido em um olhar rápido. Por isso, evitar a **complexidade** é impraticável. A investigação profunda do contexto deve estar presente na elaboração, para poder ser ofertada no momento da leitura. Com seu estúdio *Accurat*, Lupi colaborou por 2 anos com o maior jornal da Itália, *Corriere Della Sera*, produzindo visualizações experimentais de dados para o suplemento cultural de domingo. Sua intenção era apresentar, através das visualizações, conteúdos tão densos quanto os trazidos pelos ensaios escritos: “transformamos informação crua em conhecimento interconectado, apresentando paralelos inesperados e crônicas secundárias para suplementar a história principal” (LUPI, 2017). Para ir além dos padrões de representação de dados, Lupi desenha longe da tela do computador, para pensar sem as limitações pré-concebidas pelo *software* em nome da produtividade, que

conduzem o usuário a **resultados padronizados**. Os gráficos do *Accurat* apresentam uma narratividade não-linear, que faz com que o leitor percorra a página em busca de histórias, comparações e contexto. Sua leitura não é imediata, exigindo que o leitor colete histórias, assim como os dados foram uma vez coletados. Isso leva a um **mergulho no contexto**, uma vez que histórias são compostas por fatos que não são isolados. Um evento pode se repetir atrelado a um contexto diferente a cada vez. Em *Dear Data*, o tema da primeira semana foi quantas vezes as artistas tinham olhado o relógio. O desenho de Lupi contém diversos símbolos para representar uma única ação, como forma de reconhecer que uma mesma ação pode ter significados diferentes. Olhamos no relógio para saber a hora, mas isso pode ter múltiplas motivações – podemos estar ansiosos, com fome ou atrasados. Também podemos olhar o relógio casual e distraidamente, enquanto estamos ocupados com outra atividade. Cada símbolo mostra os diferentes contextos da ação, que dificilmente seriam capturados com uma ferramenta automatizada de coleta de dados. Isso nos leva ao reconhecimento da **imperfeição dos dados**: eles são falíveis como nós, porque coletados por métodos cujas eventuais falhas podem ser descobertas depois. Lupi argumenta que a expressão *data-driven design* não deve ser associada com a verdade. Por muito tempo a fotografia foi associada com a verdade, e agora é a vez dos dados. Mas eles podem ser recolhidos por métodos ruins, ignorância ou má-fé. Podem também ser interpretados erroneamente, ou representados de modos que induzam o leitor a erro. Bons métodos e interpretações apenas garantem uma imagem mais condizente com a realidade que pretende representar. É impossível, para qualquer linguagem, aderir completamente ao real e, se isso acontecer, ela não terá validade alguma. As ações propostas por Lupi servem para estabelecer uma relação de cumplicidade com o leitor, e a observação à complexidade dos dados faz parte dessa relação. No contexto do *big data* e da exploração econômica dos dados pessoais por empresas, todos somos afetados. Visualizações como as propostas por Lupi dão a ver os dados por uma abordagem que tem por característica a atribuição de um papel ativo e, portanto, emancipador, ao leitor. Trata-se de um “design cuidadoso”, que estuda e experimenta com formas de pensar adequadas a cada contexto, concebidas longe da produtividade computacional, mas que não são exatamente um resgate de formas pré-

computacionais, e sim formas de pensar que excluem do processo, deliberadamente, algumas das limitações causadas pela implementação computacional. A forma de apresentação visual dos dados têm um papel importante nessa relação com o leitor: “Quanto mais ubíquos os dados se tornam, mais precisamos experimentar sobre como fazê-los únicos, contextuais e íntimos. O modo como os visualizamos é crucial porque é a chave para traduzir números em conceitos com os quais podemos nos relacionar” (LUPI, 2017, tradução da autora). As referências visuais de Lupi fazem parte da cultura visual ocidental: notações musicais, do medieval ao contemporâneo; e formas geométricas do abstracionismo vanguardista europeu da primeira metade do século XX. Essas referências têm em comum com a linguagem da visualização a observância a princípios de percepção comuns, que utilizam formas simples e símbolos, e uma gama de cores definidas para entregar uma mensagem de modo visualmente agradável. As referências a partir das quais Lupi compõe seus discursos visuais também contribuem para que possamos nos relacionar com os dados representados.

Alguns trabalhos mostrados na exposição *Crooked Data* lidam com as questões levantadas por Lupi em seu manifesto. Um trabalho do artista David Bowen pode contribuir no debate sobre a capacidade de captura de fenômenos através dos dados e a credibilidade atribuída a algo que seja baseado em dados. Trata-se de uma obra, feita em 2015, nomeada conforme as coordenadas geográficas de onde foram recolhidos os dados de ondulação da água de um lago. O registro da ondulação foi fixado em cinco cilindros de acrílico transparente. O ponto determinado pelas coordenadas, e título da obra, 46°41’58.365” lat. 91°59’49.0128” long., fica no Lago Superior, entre os EUA e o Canadá. Bowen coletou os dados, no mesmo ponto e à mesma distância, em 5 dias que tiveram condições atmosféricas diferentes, a fim de que as ondulações fossem diferentes entre si. O artista oferece um instantâneo de um fenômeno em contínua transformação. O objeto acrílico gerado suscita reflexões sobre as perspectivas baseadas em dados que temos sobre situações dinâmicas e sistemas vivos. A intenção de Bowen foi suspender o movimento por um instante, e criar algo como fotografias tridimensionais da superfície. Os objetos de acrílico mostram cinco momentos precisos, no espaço e no tempo, de algo que nunca para de se mover. O

congelamento de um movimento constante como fim em si mesmo não é um conteúdo convencional em uma visualização utilitária. Em uma visualização artística, faz pensar sobre a potência da captura de dados, e ao mesmo tempo sua insuficiência na representação de fenômenos dinâmicos. A captura e congelamento da ondulação no registro dá a imaginar a velocidade e constância da mudança: as infinitas ondulações de antes e depois dos registros.

Figura 8.14: *Latitude e Longitude*, de David Bowen, 2015



Fonte: <https://www.dwbowen.com/464158365-lat-9159490128-long-30m>, Acesso em: 22 dez. 2023

Figura 8.15: *Latitude e Longitude*, 2015, pormenor

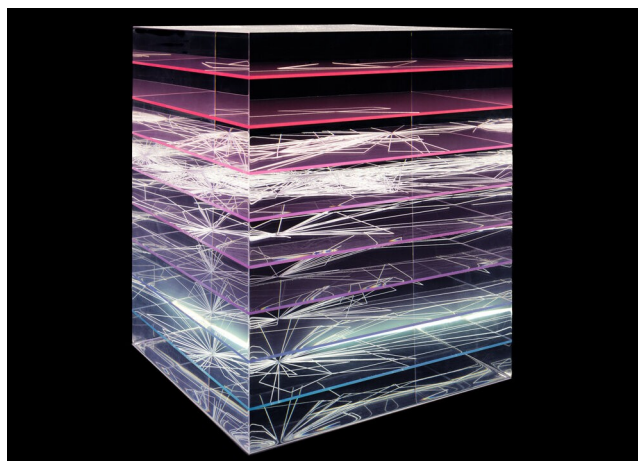


Fonte: <https://www.dwbowen.com/464158365-lat-9159490128-long-30m>, Acesso em: 22 dez. 2023

Além de *Dear Data*, outras propostas artísticas têm se dedicado à coleta de dados subjetivos ou dados pessoais objetivos, como estados emocionais, dados biométricos ou de localização. O manifesto de Lupi apresenta uma perspectiva que valoriza a relação entre visualização de dados e leitor, ao tomar o cuidado de mobilizar sua capacidade de mergulhar na representação e extrair dela significado. A abordagem da subjetividade feita por Jaime Serra é ainda mais direta ao propor novas práticas, diferentes da estatística, que contemplem dados subjetivos a fim de tentar capturar individualidades através de bancos de dados e suas representações. Atualmente, representações visuais de dados são apropriadas pelo campo da arte para contemplarem relações mais pessoais com esses registros. Isso transparece

nos diferentes modos com que os aspectos da visualização podem se relacionar com a audiência ou o próprio artista. Seja na coleta ou escolha dos dados a serem representados, até os modos de representá-los, as possibilidades da linguagem ajudam a compor discursos subjetivos sobre viver nos dados. A série *Floating Data* (2006-2015), de Stephen Cartwright, parte da coleta de dados pessoais que são, depois, representados pelo artista em um suporte tridimensional. O artista coleta, manualmente, dados de seus deslocamentos (latitude, longitude e elevação), de hora em hora, desde 1999. A representação desses dados é feita em volumes formados por camadas grossas de resina, que registram os deslocamentos em uma multiplicidade de linhas sobrepostas.

Figura 8.16: *Floating maps*, Stephen Cartwright, 2006-2015



Fonte: <http://www.stephencartwright.com/floating-maps/>, Acesso em: 22 dez. 2023

Cartwright diz, em entrevista, que busca a objetividade dos dados para construir um “registro não enviesado” de sua vida (CARTWRIGHT in SCHLATTER, 2017, p.65), mas cria visualizações que não servem para os leitores recuperarem informações. O artista os vê como um tipo de auto-retrato, uma atividade pessoal e artística. A manutenção da coleta manual de dados, mesmo com a existência de dispositivos que fazem isso automaticamente, permitem uma imersão maior na atividade. Como o artista precisa se envolver com as coletas e passar os dados para uma planilha, acaba pensando mais neles e conseguindo formular maneiras de colocá-los em novos trabalhos. O depoimento do artista mostra que seu posicionamento diante dos dados coletados faz parte do desenvolvimento do trabalho. Trata-se de uma forma

de apropriação dos registros que produzimos e que nos são frequentemente expropriadas no contexto atual.

A obra *Daily Stress Inventory* (2016), de Laurie Frick, parte da coleta de situações estressantes diárias e sua representação em um painel feito artesanalmente com tecido e círculos recortados em couro colorido. O uso de materiais naturais e o processo artesanal se choca com a associação de dados com máquinas e computadores. A artista usa esses materiais por acreditar que oferecem uma conexão entre os dados pessoais e suas representações. Uma questão que emerge da obra é a coleta de dados pessoais para uso de outros, e não pelos próprios usuários – é o que ocorre hoje, com uso dos dados pessoais sendo direcionados para empresas de tecnologia e governos, e não para os usuários que os originaram. Frick produz a obra como um modo de auto-percepção, mas com uma finalidade reflexiva. A intenção não é se tornar mais produtiva em algum aspecto da vida, ou conhecer com o objetivo de intervir, como fazem aplicativos de monitoramento de hábitos, dieta e saúde. Nesse sentido, a intenção do trabalho se assemelha à de *Dear Data*, de Giorgia Lupi e Stefanie Posavec.

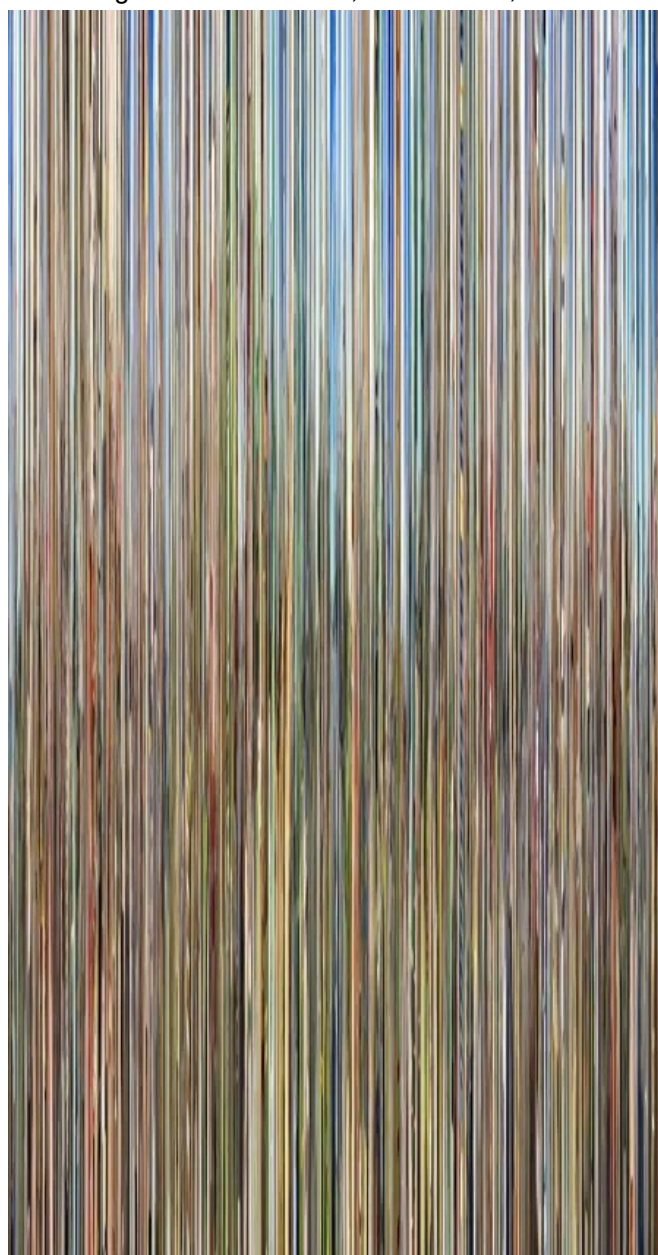
Figura 8.17: *Daily Stress Inventory*, Laurie Frick, 2016



Fonte: <https://www.lauriefrick.com/stress-inventory>, Acesso em: 22 dez. 2023

Um outro trabalho trata da coleta de dados pessoais com uma motivação bem diferente das que foram abordadas até agora. Hasan Elahi, um artista americano nascido em Bangladesh, se engajou em um trabalho de auto-vigilância após ser incluído por engano pelo FBI em uma lista de possíveis terroristas em 2002. A série *Conelrad* (2016) consiste em impressões de 1,82 metro de altura, cada uma com 365 linhas verticais produzidas a partir de fotos tiradas, diariamente, ao meio dia do local onde ele se encontrava.

Figura 8.18: *Conelrad*, Hasan Elahi, 2016



Fonte: [http://elahi.wayne.edu/elahi\\_conelrad\\_09.php#](http://elahi.wayne.edu/elahi_conelrad_09.php#),  
Acesso em: 22 dez. 2023

Conelrad (*Control of Electromagnetic Radiation*) era o nome de um sistema de transmissão de emergência americano durante a Guerra Fria. Seu objetivo era manter o fluxo da comunicação durante um eventual ataque nuclear, através da mudança constante de transmissores. Em sua série Conelrad, as informações sobre seus deslocamentos estão presentes, mas criptografadas pelo redimensionamento radical da imagem. Elahi também produziu e publicou informações sobre ele mesmo, insistentemente, em um site (atualmente fora do ar), através de fotografias dos lugares onde ia, das coisas que comia, entre outros hábitos mundanos. Seu argumento é que, se o governo quer monitorá-lo, ele mesmo pode fazer isso muito melhor. Sua estratégia é utilizar o excesso de dados para criar um ruído digital, um tipo de invisibilidade causada por uma visibilidade excessiva.

Os trabalhos dessa subseção mostram o interesse artístico recente pelos dados subjetivos e por experimentações nos modos de representá-los. Esse interesse é motivado por condições técnicas e sociais, como a disponibilidade de equipamentos e programas para lidar com os dados, seguido da problematização de seu caráter prescritivo; e uma reação à coleta de dados pessoais por empresas e governos. Tais obras afirmam a agência humana sobre tantos funcionamentos controlados por algoritmos e alimentados por dados pessoais extraídos automaticamente.

## 9 Considerações finais

Para a realização dessa pesquisa, foram percorridos dois caminhos: um percurso histórico, em que foram pesquisadas realizações no campo da representação visual de dados e suas implicações sociais; e um percurso teórico, que investigou a relação entre humano e técnica pela perspectiva da transindividuação, a fim de abordar a relação entre humano e as representações visuais de dados como uma relação de agência mútua. A ordem cronológica pareceu o modo mais coerente para apresentar esses dois percursos de modo intercalado. Dessa maneira, a concepção da relação humano-técnica como exteriorização da memória foi abordada desde o processo de humanização como transindividuação, passando pelo desenvolvimento de técnicas de registro cada vez mais sofisticadas, capazes de compor com o humano de modos cada vez mais próximos.

As mnemotécnicas ortográficas e ortotéticas – como a escrita alfabética, a fotografia e a fonografia – causaram debates filosóficos desde seu surgimento por possibilitarem registros de discursos, imagens e sons com fidelidade. Esse tipo de técnica permite guardar a memória em registros, e acessá-la através desses registros materiais ou hipomnésias. O surgimento de suportes hipomnésicos de registro de memória desafia os modos como a memória inscrita em nosso organismo pode atuar no mundo. Ao longo do texto, a abordagem de realizações em representações visuais de dados acompanhou o desenvolvimento da ideia de exteriorização da memória e a complexificação das implicações dessa exteriorização para a sociedade ao longo do tempo. Os conceitos de exteriorização da memória, transindividuação, memórias hipomnésica e anamnésica antecedem a seção sobre o surgimento dos primeiros registros de mapas, do empirismo, o florescimento de formas gráficas para representação de bancos de dados, sobretudo demográficos e comerciais, e os diagramas modernos para fins científicos, retóricos ou de divulgação. As ideias de gramatização – processo de formação de suportes de memória através da delegação de tarefas humanas à máquina por meio de padronização e discretização de nossos gestos – e mnemotecnologias – tecnologias feitas para guardar memórias – são sucedidas pelos desenvolvimentos do século XX

até a digitalização: a ideia de educação de massas urbanas por meio do método pictográfico Isotipo, o surgimento da ideia de informação, o debate sobre os aspectos funcionais e estéticos das representações visuais de dados, sua consolidação como meio de comunicação de massas no jornalismo iconográfico, e as possibilidades técnicas abertas pela digitalização com a visualização de mídia. Depois, as ideias de inscrição e prescrição, e a ideia de agência fundamentada no conceito de transindividuação, são seguidas por experimentações artísticas com uso de representações visuais de dados como linguagem expressiva.

As relações de agência – apesar da admissão de que sempre existiram – se tornam cada vez mais perceptíveis com a difusão acelerada dos mais variados tipos de registro através dos meios digitais. A percepção do aspecto funcional assumido pelas imagens, que aparece no conceito de imagem operativa, já indica a percepção de uma capacidade bem estabelecida de agência da imagem. A ideia de imagem agente supera a de imagem operativa, para os termos dessa pesquisa, por assumir que há composição entre humano e técnica, de modo que o controle pode ser compartilhado pelos agentes humanos e não-humanos envolvidos. A crítica possibilitada pela ideia de agência é farmacológica: a possibilidade de controle social por meios hipomnésicos é assumida, mas a possibilidade de composição da técnica com o humano permanece capaz de lançar outras tensões que se desdobrem em potenciais de desenvolvimento da memória viva. É nesse contexto que são expostos alguns desenvolvimentos que ampliaram os contornos funcionais e estéticos da linguagem de representação visual de dados a partir da modernidade, e também algumas experimentações artísticas mais recentes com a linguagem.

O humano compõe com bancos de dados quando estes são visualizados. Caso isso não seja feito, os dados tomarão parte apenas de relações máquina-máquina, performando controle automático. A visualização é um tipo específico de memória hipomnésica, que coloca memórias desse tipo em contato com as memórias anamnésicas. Um tipo específico porque se trata de uma memória reconcretizada a partir das memórias fragmentadas que compõem os bancos de dados. A visualização é capaz de contextualizar os registros que se encontravam fragmentados. Se for hábil, mostrará a irreduzível complexidade de seu contexto, comparável com a complexidade do mundo. Uma tal linguagem tem potência de

redistribuir o controle entre agentes humanos e não-humanos. Se cada época da gramatização possui suas hipomnésias próprias, a visualização de dados surge para ajudar na tarefa de atribuir sentido a imensos bancos de dados que são constituídos atualmente, e ao fato mesmo de que tais coleções existam, com a aceleração na produção e circulação de registros dos mais variados tipos.

Como mnemotecnologias, as infografias e visualizações de dados atuam de modos diferentes dos registros ortotéticos. Elas não reativam memórias familiares, mas reconstituem memórias abstraídas como cenários em que diversas variáveis atuam. Visualizações tornam possível a atribuição de sentido a bancos de dados, com isso passamos a conseguir nos relacionar com esse tipo de registro. A pesquisa artística com essa linguagem busca investigar diversos de seus aspectos: sensíveis, estéticos, políticos, funcionais. Há uma variedade de experimentações sendo feitas no momento. Estas investigam as relações que podemos estabelecer, não apenas com as visualizações, mas com os registros utilizados nas etapas de seu processo. A captação dos dados, sua transformação ou transcodificação em visualizações, o vocabulário gráfico utilizado e outras possibilidades abertas pela digitalização são temas de pesquisas artísticas. Nesse contexto, artistas chamam atenção para as relações do humano com as camadas de registros que formam as visualizações de dados. A consciência dessas relações permite pensar as representações visuais de dados pela chave das relações de agência. Além de pressuporem a influência mútua entre humano e não-humano, a agência pressupõe a não-neutralidade que se estende da captação à representação visual dos dados. Pensar que um meio não é neutro coloca em dúvida seu caráter potencialmente objetivo. Propostas artísticas têm atuado implicando o sujeito e o subjetivo em representações visuais de dados, buscando diferenciar situações generalizantes – mesmo quando derivam de dados subjetivos, ou dados objetivos sobre sujeitos – daquelas que são íntimas e únicas. O deslocamento da representação do mundo objetivo para a representação de relações que implicam a subjetividade aparecem como tendência na busca de atribuição dos sentidos dessas representações. Estamos acostumados a participar com nossos dados de agregados estatísticos, nos quais não nos vemos individualmente, mas como componentes de um sistema. As discussões experimentais voltam essas representações para o sistema que somos,

individualmente, em uma abordagem mais próxima. Trata-se de uma expansão de possibilidades, que não invalida as potências já estabelecidas, mas afeta a esfera psíquica, além dos contextos sociais e políticos – que já eram endereçados pelas visualizações utilitárias.

Esses outros modos e abordagens para conjuntos fragmentados de memórias hipomnésicas ajudam a informar uma outra política da memória que permita continuar a composição do humano com a técnica e adiar o controle mediado tecnicamente. Infografias e visualizações de dados podem contextualizar relações complexas que constituem o mundo atual, sem necessidade de recorrer a simplificações. O leitor de representações visuais de dados se aprimorou ao longo do tempo, assim como seu análogo mais recente, o usuário de interfaces digitais. Ainda que essa habilidade não tenha se espalhado por toda a sociedade, o manifesto Humanismo de dados, de Giorgia Lupi, contribui com a defesa desse caminho. Enfrentar a complexidade irreduzível do mundo nas representações visuais de dados é um modo de preservar as capacidades de agência. A simplificação de relações faz o jogo do controle, enquanto a apresentação de um contexto com suas diversas variáveis torna esse controle compartilhável. A complexidade representada de modo explorável faz com que possamos nos relacionar com ela e com o mundo no qual se espelha. O registro hipomnésico feito nesses termos, pode ajudar a impulsionar a memória viva para continuar operando a individuação na atualidade.

## REFERÊNCIAS

BIENNALE OF SYDNEY. **Emma McNally**. 2022. Disponível em: <https://www.biennaleofsydney.art/participants/emma-mcnally/>, Acesso em: 04 nov. 2022

CAIRO, Alberto. **The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization**. Edição: 1ed. [S. l.]: New Riders, 2012.

DATA DRIFT. Exposição. Disponível em: <https://vimeo.com/193504106>, Acesso em: 22 dez. 2023

DAWES, Brendan. **Cinema Redux**. Disponível em: <http://brendandawes.com/projects/cinemaredux/>, Acesso em: 03 nov. 2022

DRUCKER, Johanna. **Humanities Approaches to Graphical Display**. *Digital Humanities Quarterly*, v. 005, n. 1, 10 mar. 2011. Disponível em: <https://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/5/1/000091/000091.html>, Acesso em: 29 mar. 2024

FAROCKI, Harun. **Phantom Images**. *Public*, n. 29, 2004, Disponível em <https://public.journals.yorku.ca/index.php/public/article/view/30354>, Acesso em: 22 dez. 2023

FAROCKI, Harun. **Eye/Machine II**. Disponível em: [https://archive.org/details/digital-images-2/EyeMachinell\\_HFarocki\\_C.mp4](https://archive.org/details/digital-images-2/EyeMachinell_HFarocki_C.mp4), Acesso em: 22 dez. 2023.

FAROCKI, Harun. **Serious Games**. Disponível em: <https://vimeo.com/370494311>, Acesso em: 22 dez. 2023.

FRIENDLY, Michael; DENIS, Daniel J. **Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization**. Disponível em: <https://www.datavis.ca/milestones/>. 2001. Acesso em: 22 set. 2022.

FRIENDLY, Michael; WAINER, Howard. **A history of data visualization and graphic communication**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2021.

FRY, Ben. **Learning from Lombardi**. 2009. Disponível em: [https://medium.com/@ben\\_fry/learning-from-lombardi-a28032a7eb5](https://medium.com/@ben_fry/learning-from-lombardi-a28032a7eb5), Acesso em: 03 nov. 2022

FRY, Ben. **The Preservation of Favoured Traces**. Disponível em: <https://fathom.info/traces/>, Acesso em: 03 nov. 2022

GALISON, Peter. *Images scatter into data, data gather into images*. In: LATOUR, B.; WEIBEL, P. **Iconoclash**. Karlsruhe: ZKM, 2002.

GENEALOGIES OF ART. In: Lacasta-design. 2020. Disponível em: <https://lacasta-design.com/en/proyectos/genealogies-of-art/>, Acesso em: 04 nov. 2022

GLEICK, James. **A informação: Uma história, uma teoria, uma enxurrada**. Trad. Augusto Pacheco Calil, São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

GULLAR, Ferreira. *A técnica perdida: obra investiga como lentes e espelhos influenciaram a pintura de mestres como Vermeer*. Folha de São Paulo [online] São Paulo, 17/02/2002. Caderno Mais. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs1702200221.htm>, Acesso em: 22 dez. 2023

HECATEU DE MILETO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2022. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Hecateu\\_de\\_Mileto](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hecateu_de_Mileto) . Acesso em: 04 nov. 2022

HOCKNEY, David. **O conhecimento secreto: redescobrimo as técnicas perdidas dos grandes mestres**. Traduzido por José Marcos Mariani de Macedo. São Paulo: Cosac & Naify 2001

HOEL, A. S. **Operative Images. Inroads to a New Paradigm of Media Theory**. Em: FEIERSINGER, L.; FRIEDRICH, K.; QUEISNER, M. (Eds.). **Image – Action – Space**. [s.l.] De Gruyter, 2018. p. 11–28.

HOEL, A.S. **Image Agents**. The Nordic Journal of Aesthetics. v.30, v.61-62, pp. 120-126, 2021.

JUNCO, Manuel Fontán del; STALS, José Lebrero; ÁLVAREZ, María Zozaya (org.). **Genealogies of Art or The History of Art as Visual Art**. Madrid: Museo Picasso Málaga, 2019.

KOBLIN, Aaron. **Flight Patterns**. 2005. Disponível em: <http://www.aaronkoblin.com/work/flightpatterns/>, Acesso em: 17 out. 22

KOSARA, R. *Visualization Criticism*. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 28, n. 3, p. 13–15, maio 2008.

KOSARA, R. **Visualization Criticism - The Missing Link Between Information Visualization and Art**. 11th International Conference Information Visualization Zurich, Switzerland: IEEE, jul. 2007. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4272046/>>. Acesso em: 6 ago. 2023

KOSMINSKY, D.; CASTRO, B.; LUDWIG, L. **Existência Numérica**. 1ª edição ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2018.

LATOUR, Bruno. *Where are the Missing Masses? The sociology of a few mundane artifacts*. In: BIJKER E., Wiebe; LAW, John. **Shaping technology/Building society. Studies in sociotechnical change**. Cambridge: MIT Press, 1992.

AKRICH, Madeleine; LATOUR, Bruno. A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. In: BIJKER E., Wiebe; LAW, John. **Shaping technology/Building society. Studies in sociotechnical change.** Cambridge: MIT Press, 1992.

LIMA, Manuel. **Visual complexity: mapping patterns of information.** Princeton Architectural press, 272 p. 2013.

VISUAL COMPLEXITY. Disponível em: <http://www.visualcomplexity.com/>, Acesso em: 04 nov. 2022

LIMA, Ricardo Cunha. **Otto Neurath e o legado do ISOTYPE.** InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação, 2008, 5(2), 36–49.

LUPI, Giorgia; POSAVEC, Stefanie. **Dear data.** New York: Princeton Architectural Press, 2016.

LUPI, Giorgia. **Data Humanism: the revolution will be visualized.** 2017. Disponível em: <http://giorgialupi.com/data-humanism-my-manifesto-for-a-new-data-wold>, Acesso em: 03 nov. 2022

MANOVICH, Lev. *Artistic Visualization.* In: PAUL, Christiane (org.). **A Companion to Digital Art.** Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2016. p. 426–444. *E-book.* Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118475249.ch19>. Acesso em: 17 mar. 2022.

MANOVICH, Lev. **Data visualization as new abstraction and anti-sublime.** 2002a. Disponível em: <http://manovich.net/index.php/projects/data-visualisation-as-new-abstraction-and-anti-sublime>, Acesso em: 02 nov. 2022

MANOVICH, Lev. **The Language of New Media.** Cambridge: MIT Press, 2002b.

MANOVICH, Lev. **What is visualization?** 2010. Disponível em: <http://manovich.net/index.php/projects/what-is-visualization>, Acesso em: 02 nov. 2022

MARK LOMBARDI. In: Wikipedia, The Free Encyclopedia. Flórida: Wikimedia Foundation, 2022. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mark\\_Lombardi&oldid=1110971090](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mark_Lombardi&oldid=1110971090). Acesso em: 03 nov. 2022

MENDONÇA, Adriana Ferreira; NETO, Hermínio Borges. **Nicole oresme: Perspectivas históricas para uso em sala de aula.** [s. l.], v. 03, p. 15, 2016.

MUSEO PICASSO MALAGA. **Genealogías del arte, o la historia del arte como arte visual.** 2020. Disponível em: <https://www.museopicassomalaga.org/exposiciones-temporales/genealogias-del-arte-expo>, acesso em 04 nov. 2022

PIEROGI. Disponível em: <https://www.pierogi2000.com/>, Acesso em: 04 nov. 2022

NETO, Moysés. (2015). **Bernard Stiegler, pensador do humano e da tecnologia**. DoisPontos. v.12, n. 01, pp. 111-118, 2015

PLATÃO. **Mênnon**. Tradução de Maura Iglesias. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio/Loyola, 2001.

PLIGER, Marcelo. **A construção da expressividade na infografia**. [*Dissertação de mestrado*], p. 188, 2012.

POSAVEC, Stefanie. **Writing without words**. 2006. Disponível em: <https://www.stefanieposavec.com/writing-without-words>; Acessado em 01 nov. 2022.

POSITIVISMO LÓGICO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2022. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Positivismo\\_%C3%B3gico&oldid=63858535](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Positivismo_%C3%B3gico&oldid=63858535)>. Acesso em: 24 jun. 2022.

ROBERTS, B. **Technics, Individuation and Tertiary Memory: Bernard Stiegler's Challenge to Media Theory**. *New Formations*, 77(77), 8–20, 2012.

SCHLATTER, N. Elizabeth. **Crooked Data: (Mis)Information in Contemporary Art**. Richmond, Virginia: Joel and Lila Harnett Museum of Art, University of Richmond Museums, 2017. Disponível em: <https://scholarship.richmond.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=exhibition-catalogs>, Acesso em: 04 nov. 2022

SERRA, Jaime. **Datos en los bolsillos**. (2014). Disponível em: <https://www.archivosjameserra.com/archivos/tp2jegw97rntm35m2shjbd472kzn18>, Acesso em: 03 nov. 2022

SERRA, Jaime. **Infografía creativa: entre arte y periodismo**. Curso online. 2019. Disponível em: <https://www.domestika.org/es/courses/386-infografia-creativa-entre-arte-y-periodismo>; Acesso em: 01 nov. 2022.

SERRA, Jaime. **La gran infografía**. 2022. Disponível em: <https://archivosjameserra.squarespace.com/archivos/lagraninfografia>, acesso em 03 nov. 2022

SERRA, Jaime. **Vida Sexual de Una Pareja Estable**. 2009. Disponível em: <https://www.archivosjameserra.com/archivos/https/wwwarchivosjameserracom/blog/titulo-2?rq=pareja>, Acesso em: 03 nov. 2022

STIEGLER, Bernard. **Anamnésia e hipomnésia: Platão, primeiro pensador do proletariado**. Tradução: Maria Beatriz Medeiros ARS (São Paulo), v. 7, n. 13, p. 22–41, jun. 2009.

THORP, Jer. **Cascade**. Disponível em: <https://www.jerthorp.com/cascade>, Acesso em: 04 nov. 2022

THORP, Jer. **Just Landed**. Disponível em: <https://vimeo.com/4587178>, Acesso em: 04 nov. 2022

TUFTE, Edward. **Beautiful Evidence**. Cheshire, Connecticut: Graphics Press, 2006.

TUFTE, E. R. **The Visual Display of Quantitative Information**. 2<sup>a</sup> ed. Cheshire, Connecticut: Graphics Press, 2001.

VIEGAS, Fernanda. WATTENBERG, Martin. **Flickr Flow**. 2009. Disponível em: <http://hint.fm/projects/flickr/>, acesso em 01 nov. 2022.

VIEGAS, Fernanda. WATTENBERG, Martin. **Interview: Fernanda Viégas and Martin Wattenberg from Flowing Media**. Infosthetics. 2010. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20120510235349/http://infosthetics.com/archives/2010/05interview\\_fernanda\\_viegas\\_and\\_martin\\_wattenberg\\_from\\_flowling\\_media.html](https://web.archive.org/web/20120510235349/http://infosthetics.com/archives/2010/05interview_fernanda_viegas_and_martin_wattenberg_from_flowling_media.html), acesso em 01 nov. 2022.

VITAMIN D3. In: Emma McNally Drawings. 2021 Disponível em: <https://www.emmamcnallydrawing.co.uk/work/emma-mcnally/phaidon-vitamin-d3>, Acesso em: 04 nov. 2022

WALSH, Lorraine. **Art and the quantum moment**. New York: Stony Brook University. Simons Gallery, 2014, Disponível em: [https://scgp.stonybrook.edu/wp-content/uploads/2018\\_nov\\_Art\\_Quantum\\_Moment\\_catalogue\\_sm.pdf](https://scgp.stonybrook.edu/wp-content/uploads/2018_nov_Art_Quantum_Moment_catalogue_sm.pdf), Acesso em: 22 dez. 2023

WARD SHELLEY. Site pessoal. Disponível em: <http://www.wardshelley.com/>, Acesso em: 03 nov. 2022

WIENER, Norbert. **Cibernética: controle e comunicação no animal e na máquina**. São Paulo: Polígono e Universidade de São Paulo, 1970.