

A estratégia representativa para visualização da informação: um estudo de caso do mapa de John Snow

Antonio Lucio Barizon Filho

Doutorando; Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil;
abarizon@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2013-8974>

Pedro Henrique Cremonez Rosa

Doutorando; Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil;
pedrocremonez@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1318-5089>

Miguel Luiz Contani

Doutor; Universidade Estadual de Londrina, RP, Brasil;
mcontani@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4472-8672>

Brígida Maria Nogueira Cervantes

Doutora; Universidade Estadual de Londrina, RP, Brasil;
brigidacervantes@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7356-1798>

Resumo: A visualização da informação em representações visuais de conteúdos é uma forma de linguagem destinada a facilitar a compreensão do leitor em relação à complexidade de temas, a partir de gráficos, mapas e infográficos. A redução da abstração proporcionada por tais recursos visuais potencializa a compreensão da informação representada. Desta forma, busca-se compreender os efeitos que o uso dessas ferramentas projeta para assegurar a visualização do leitor e os papéis que exercem na compreensão da informação representada. A fundamentação teórica contém aportes da Ciência da Informação em diálogo com o campo do Design da Informação. A partir de uma pesquisa descritiva-explicativa, de caráter documental e bibliográfico, apresentada como estudo de caso, o mapa de cólera, organizado pelo médico inglês John Snow para registrar e explicar o processo de levantar as necessidades, as complicações e as decisões ao longo da coleta de informações, é analisado em termos da importância do emprego da linguagem visual para essa finalidade. Como resultado, constatou-se que a visualização empregada pelo mapa de John Snow possibilitou a compreensão de um grande volume informacional e que seu desempenho está intrinsecamente ligado à seleção das informações representadas. De tal forma, o estudo de caso permite afirmar que a visualização obtida constitui não somente um recurso eficaz para a compreensão da informação, mas também atua como um reforço argumentativo, uma vez que a representação da informação com apoio gráfico pode levar a uma maior facilidade de entendimento ao reduzir o esforço necessário para encontrá-la e decifrá-la.

Palavras-chave: Visualização da informação; Transposição de linguagens; Representação da informação; Design da informação

1 Introdução

Embora haja uma percepção de que a visualização de dados e informações seja algo recente e que tenha surgido a partir da informatização, a utilização de atributos visuais para representar informações, de modo a facilitar seu tratamento, é uma prática antiga. Não se pode negar que a digitalização significou um grande avanço, tanto na coleta de dados e informações como nas técnicas para representá-los e distribuí-los. Muito antes da invenção dos computadores, pinturas, manuscritos, mapas e diagramas esculpidos e objetos tridimensionais, como modelos anatômicos e botânicos, eram utilizados para representar. (RENDGEN, 2019)

Burke (2012) explica que, no século XIX, há um acentuado crescimento na utilização de recursos visuais, como tabelas, mapas, diagramas, gráficos e ilustrações, em apresentações ao vivo e para exposição em páginas impressas, com o objetivo de dar mais clareza à mensagem e, por vezes, até substituí-la. Esse crescimento foi, em parte, impulsionado pelas novas tecnologias e, por outro, pela necessidade de apresentar novos tipos de materiais, seja para uma comunicação rápida aos especialistas ou como um atrativo estético para o público geral.

Este estudo parte do pressuposto de que a transposição de um conteúdo da linguagem textual para a visual, como forma representativa, tem o potencial de clarificar a informação, permitir sua exploração e favorecer sua compreensão. O objetivo é compreender, a partir de um estudo de caso, o potencial informacional e argumentativo da representação visual, enquanto material complementar de uma informação. O que se pretende identificar é o modo como a função da imagem atua na informação e, por meio da fundamentação teórica, compreender os efeitos que esses processos projetam para a visualização do conteúdo informacional e as práticas produtivas cooperantes que potencializam tais efeitos.

2 Visualização da informação

Para Spence (2001), visualização é a atividade de formar um modelo mental de algo, sendo, portanto, uma atividade humana independente da computação. Como exemplos de visualizações de importância histórica desenvolvidos antes da computação, o autor cita o “*Diagrama da rosa*”, de Florence Nightingale de 1858, “*O mapa de cólera*”, de John Snow de 1855 (objeto desta pesquisa), “*A marcha de Napoleão a Moscou*”, de Charles Minard de 1869, e o mapa do metrô de Londres, de Harry Beck de 1931. A visualização é a ação de transformar dados, informações e conhecimentos em formas visualmente representativas, no intuito de auxiliar a compreensão e o uso da informação (ZHANG, 2007). A visualização engloba não só aspectos visuais, mas também a ação de tomada de decisões gráficas ao selecionar o que será representado, ao organizar a informação em busca de melhores formas representativas, dispondo visualmente o conteúdo informacional e enaltecendo certos conteúdos informacionais.

Para Lankow *et al.* (2012), a relação entre os dados pode ser bastante complexa, o que permite, ao profissional, uma ampla variedade de soluções, em busca da melhor forma de representar visualmente tais relações, de modo a permitir, ao leitor, detectar padrões, tendências e inconsistências, e apropriar-se da informação. No contexto científico, Baigrie (1996) esclarece que ilustrações e visualizações são compreendidas em associação com o texto, o que não significa, no entanto, que devam ser entendidas apenas como ferramentas exclusivas para clarificá-los. Textos e imagens combinados são recursos valiosos a partir de suas potencialidades informativas e comunicativas.

Outra relação que a síntese visual de conteúdos estabelece é com o processo de representação da informação e do conhecimento. Ao sintetizar o conteúdo informacional de um determinado documento em formas condensadas e ilustrativas, a informação passa a ser representada em um outro formato também acessível e informativo para o usuário. Essas formas representativas auxiliam no processo de leitura por parte do usuário, o que, segundo Burke (2003), permite uma leitura extensiva de documentos, na qual o usuário percorre

o corpo textual em busca de informações específicas e sintetizadas, para facilitar a aquisição de conhecimentos.

Segundo Ware (2019), o termo visualização, atualmente, está mais atrelado às ações de representação gráfica de dados e conceitos, indo além da concepção de que visualização é um processo interno de construção de imagens mentais. A representação, estando adequada, facilita e permite uma rápida apreensão do conteúdo informacional, por sua otimização e organização da informação (WARE, 2019) e da capacidade de expor uma quantidade de informação que vai além da capacidade da linguagem textual (CHEN, 2005).

Diferentemente da linguagem pictórica que restringe — em níveis variados — a amplitude de interpretações e assunções em relação à imagem, a linguagem verbal é caracterizada por um alto nível de abstração. Para Dondis (2000, p. 95), “Quanto mais representacional for a informação visual, mais específica será sua referência; quanto mais abstrata, mais geral e abrangente.”. Palavras possuem um elevado nível de generalização.

A palavra automóvel, por exemplo, compreende todos os modelos de carros, independentemente de sua montadora, modelo, cor, formato, etc. Representar o termo como imagem requer especificidade em algumas de suas características. Significa que, embora possível não identificar a cor (com uma ilustração em preto e branco, por exemplo), é imprescindível ao menos optar por um modelo de automóvel, mesmo que fictício. Conforme afirma Malamed (2009), reduzir o realismo é, de modo geral, um processo de abstração seletiva que foca no essencial da mensagem, enquanto se mantém um nível de informação visual suficiente para que o leitor a compreenda. Ou seja, é um processo de eliminação de informações irrelevantes para que o leitor perceba a mensagem pretendida. Além disso, para Aguilar *et al.* (2017), dados são incapazes de gerar ou motivar decisões e ações futuras, mas são a base para informar e comunicar algo. A partir do momento em que a representação dos dados passa a ser realizada em um formato visual, há a acessibilidade da informação o que pode, conseqüentemente, contribuir para a aquisição de conhecimento.

A informatização da visualização da informação, seja na captação e organização dos dados ou na construção da representação, certamente elevou a técnica para um novo patamar de eficiência e aplicações. A valorização da imagem enquanto linguagem, a maior velocidade na produção e a facilidade em sua distribuição são fatores fundamentais na sua popularização. O recurso, no entanto, não é algo novo, e sua importância e reconhecimento cresceram proporcionalmente ao aumento da quantidade de informação produzida. Um dos principais exemplos de visualização de dados, sobretudo pelo impacto das informações na sociedade, é o mapa desenvolvido pelo médico John Snow, em 1854, a partir das informações colhidas no surto de cólera na região do Soho, em Londres, e que servia de suporte para o argumento do médico de que a cólera era transmitida pela água — contrariando a crença geral de tratar-se de miasma.

3 Contexto histórico do surto de cólera

Na primeira metade do século XIX, a população da Inglaterra dobrou, ao mesmo tempo em que o trabalho rural cedia espaço para o urbano e industrial. Cidades que comportavam populações nos padrões do século XVII passaram a se tornar infladas com novos moradores provenientes do êxodo rural e da imigração — em especial dos irlandeses, durante os anos de fome no meio do século — exacerbando os problemas de infraestrutura (FLANDERS, 2014).

Nesse período, a produção de rejeitos em Londres triplicou em um curto espaço de tempo, com o salto de um milhão para dois milhões e quatrocentos mil habitantes, na virada do século XIX. Com essa explosão habitacional, a estrutura urbana não comportava o crescimento expressivo de novos habitantes, implicando o depósito de dejetos no próprio meio ambiente (JOHNSON, 2008). Amontoados e sem a infraestrutura, como coleta e reciclagem do lixo, tratamento de esgoto e departamentos de saúde pública, a população mais pobre vivia constantemente rodeada por grande volume de sujeira, doença e morte. A imundície e o fedor eram tidos por alguns como uma decadência moral, metropolitana e doméstica, relacionando o desasseio com hábitos imorais do habitante (JACKSON, 2014).

Era nesse ambiente que vivia e atuava o médico anestesiologista inglês John Snow (1813–1858), que além de importantes contribuições na anestesiologia, é considerado “pai da epidemiologia moderna” — ramo da medicina que estuda os diferentes fatores que intervêm na difusão e propagação de doenças e na aplicação do conhecimento para a melhoria dos serviços de saúde pública. (VINTEN-JOHANSEN *et al.*, 2003). Exercendo a função de médico prático, John Snow também desfrutava de um notável sucesso profissional e reconhecimento enquanto anestesiologista, tendo administrado a aplicação de clorofórmio na rainha Vitória, quando do nascimento de dois de seus filhos. Apesar do sucesso profissional como médico, sua fama viria em decorrência das atividades que exercia fora do consultório, enquanto incansável pesquisador (JOHNSON, 2008).

A crença vigente, até então, era de que a cólera consistia numa doença disseminada através da atmosfera contaminada, principalmente pela exalação pútrida que emanava de animais ou vegetais em decomposição e das fossas e esgotos a céu aberto, comuns na época. Porém, ao observar as características dos sintomas iniciais em pacientes vítimas de cólera, tendo notado que o canal alimentar era o primeiro órgão a ser afetado, Snow inferiu que a doença teria acesso ao corpo pela ingestão. Baseado em seu conhecimento da ação dos gases e da fisiologia da respiração, Snow descartou a noção comum de que a cólera se propagava e era transmitida pelo ar. Em agosto de 1849, escreveu e pagou pela publicação de um artigo (*On the Mode of Communication of Cholera*) em que argumentava que a doença era transmitida por algo que agia diretamente no canal alimentar, de forma análoga aos vermes intestinais.

O argumento era construído com base em dois estudos essenciais — uma epidemia em julho de 1849, em *Thomas Street*, e uma extensa pesquisa a respeito das várias empresas fornecedoras de água da cidade e sua relação com o número de mortos pela doença (KOTCH, 2005). Ainda que seu estudo tenha sido valorizado pelo fato de buscar uma solução para um grande mal da época, suas conclusões não convenceram. Suas pesquisas até então — antes do surto de 1854 — mostravam, de forma categórica, uma correlação entre abastecimento

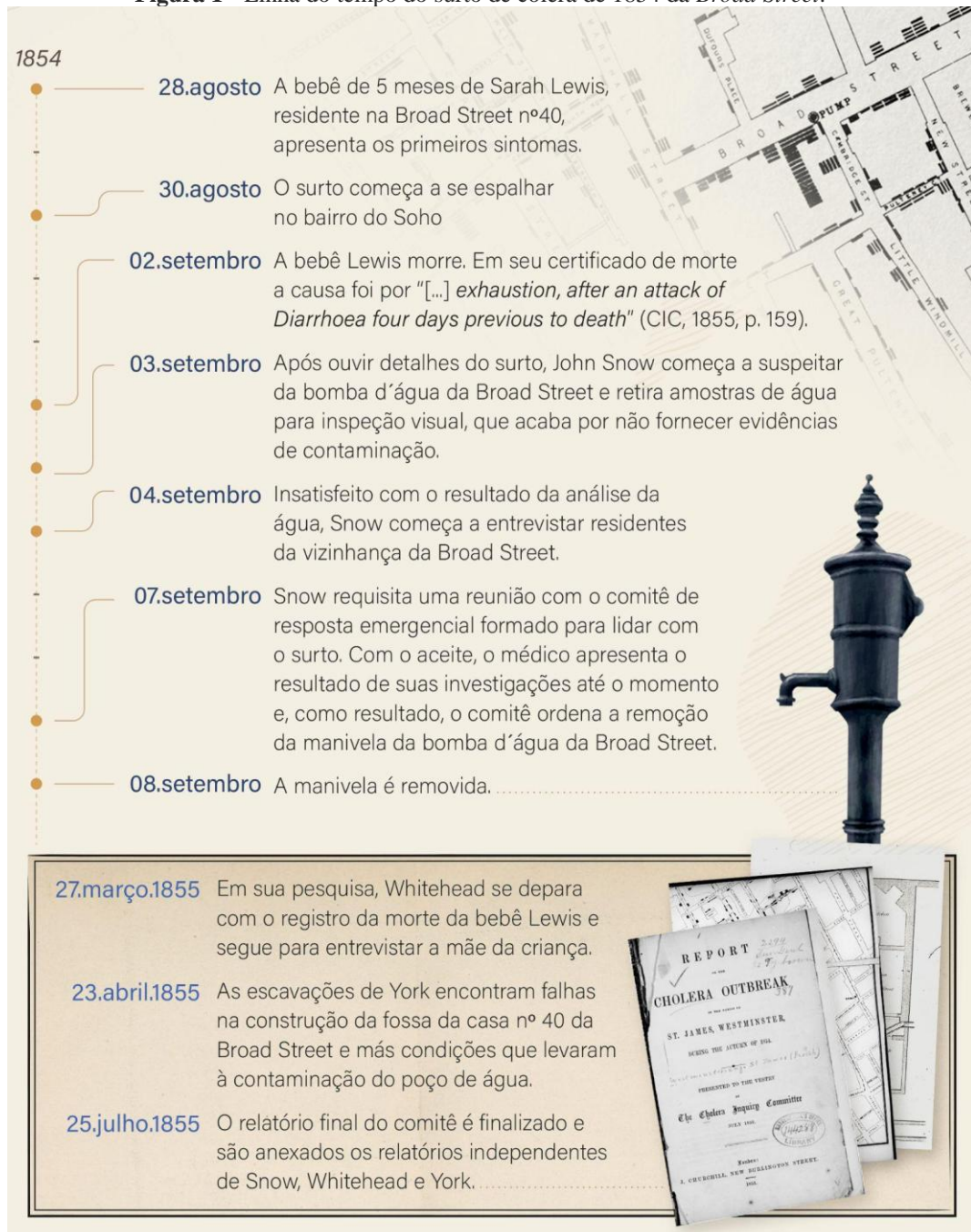
de água e cólera, mas não estabeleciam, necessariamente, a causa ou a origem da doença.

A reação perante as informações fornecidas por John Snow enquadra-se no conceito proposto por Mooers (1996) de que as informações tendem a não serem utilizadas sempre que for mais doloroso e problemático, para o usuário, ter a informação do que não a ter. O autor ressalta que o desenvolvimento de um sistema informacional útil requer um profundo entendimento dos usuários e seu contexto social, uma vez que não é possível assumir que as pessoas aceitarão a informação, mesmo que quem a transmita saiba que ela é necessária. A experiência informacional pode ser dolorosa e problemática, uma vez que se o indivíduo tem a informação, é necessário lê-la, em seguida, é preciso compreendê-la e, eventualmente, a nova informação pode contradizer crenças estabelecidas ou revelar o equívoco ou irrelevância de trabalhos antecessores.

Londres já havia enfrentado pelo menos três grandes epidemias de cólera, no entanto, a de 1854 talvez tenha sido a mais devastadora pela concentração dos casos e rapidez de propagação. John Snow (CHOLERA INQUIRY COMMITTEE, 1855) descreve o surto do outono de 1854 como o mais terrível surto de cólera ocorrido no país. Em uma distância de aproximadamente 230 metros do encontro das ruas *Broad* e *Cambridge*, foram registradas mais de 500 mortes em dez dias, uma mortalidade superior à de todas as outras pragas e de forma muito mais repentina, uma vez que do aparecimento dos primeiros sintomas até a morte do paciente, o intervalo era de algumas horas.

Conforme relata Kotch (2005), Snow procurou relacionar três elementos distintos da epidemia de cólera em seus estudos: os casos individuais da doença, a densidade em que ocorreram e a proximidade destes com as fontes de água, as quais, na região do Soho, eram fontes públicas que abasteciam os moradores. Como os deslocamentos para buscar a água eram, em sua maioria, feitos a pé, a suposição era de que a fonte de água mais próxima dos casos — especialmente se estes estivessem condensados em uma pequena região — fosse a responsável pela transmissão da doença.

Figura 1 - Linha do tempo do surto de cólera de 1854 da Broad Street.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A linha de tempo apresentada no infográfico da Figura 1 aponta os principais acontecimentos relatados na pesquisa, tendo como base a cronologia descrita nos relatórios de John Snow e Henry Whitehead em Cholera Inquiry Committee (1855) e Vinten-Johansen *et al.* (2003).

4 Metodologia

A pesquisa deste artigo é descritiva-explicativa, a partir de uma pesquisa documental e bibliográfica que contém aportes dos campos da Ciência da Informação e do Design da Informação, ambos colocados em diálogo e complementação.

Com isso, foi desenvolvido um estudo do caso do mapa de cólera que o médico inglês John Snow utilizou, em 1854, como base para identificar necessidades, particularidades, complicações e decisões a serem tomadas no processo de coleta de informações. O cientista empregou a subsequente transposição para a linguagem visual para melhor realizar a tarefa, que tinha, diante de si, de explicar e convencer (argumentação) os públicos envolvidos, entre leigos e especialistas. O caso foi selecionado por sua relevância na história da visualização da informação e por ser frequentemente mencionado (ainda que por muitas vezes de modo distorcido, como será visto no decorrer do artigo) como um exemplo do poder elucidativo da visualização. Outro fator notável desta escolha é o interesse despertado atualmente pelo tema, dada a sua recorrência em um contexto pandêmico. Neste sentido, trata-se de um estudo de caso instrumental em que, de acordo com Stake (1995), uma situação particular pode oferecer esclarecimentos para a compreensão de uma realidade mais ampla.

Segundo Yin (2001), o estudo de caso consiste em uma investigação empírica de um determinado fenômeno, como forma de mapear o processo e contexto desse mesmo fenômeno, na busca de encontrar as causas e motivações dos eventos a ele ligados. O contexto é a investigação dos documentos e o relatório, envolvidos na apuração de informações promovida por John Snow, que justificassem o surto de cólera. O estudo de caso permite ainda uma investigação de inúmeras evidências (YIN, 2001), sendo que, para este estudo, priorizou-se o uso de documentos, relatórios e artefatos como fontes de informação. Optou-se, como delimitação, pelo estudo de caso definido por Yin (2001, p. 61) como caso único holístico, que permite a análise de um caso exclusivo que sustenta indagações teóricas sobre o fenômeno.

Para Merriam (1998), o método de estudo de caso parte de quatro pontos específicos: o particularismo (fenômeno particular que exige apuração de suas circunstâncias para uma compreensão); descrição (processo de detalhamento sobre o fenômeno); explicação (busca de novas percepções sobre o fenômeno) e indução (base do raciocínio empírico que respaldam conclusões sobre casos que tangem em suas semelhanças). No estudo de caso dos mapas de cólera de John Snow, este trabalho indaga as soluções encontradas pelo cientista, em sua época, para argumentar sobre o fenômeno particular do surto de cólera como forma de abordar os benefícios e explicar um processo investigativo por meio da produção de mapas informativos.

A linguagem visual encontrada nesse material opera como forma de clarificar a síntese e a compreensão de dados, ressaltando que o uso de representações da informação facilita a compreensão da informação. As fontes recuperadas envolvem tanto os documentos oficiais, de 1855, do *Cholera Inquiry Committee* (CIC) sobre o surto da doença, bem como autores que abordam o mapa de cólera de John Snow, considerado um marco dos estudos sanitários (JACKSON, 2014; JOHNSON, 2008; KOTCH, 2005; VINTEN-JOHANSEN *et al.*, 2003).

A análise tanto dos documentos oficiais quanto das obras que estudam o fenômeno da cólera permite o que Yin (2009) designa uma triangulação que possibilita resultados mais perenes. A análise dos materiais passou também pelas três atividades propostas por Miles e Huberman (1994), consistindo primeiramente em analisar os dados — envolvendo seleção e descarte das fontes que contemplem os critérios supracitados —, em seguida, a apresentação dos dados, passando por um processo de organização lógica e cronológica que permita a compreensão do fenômeno e, por último, a verificação das proposições e delineamento das conclusões. A verificação é de como foi demonstrado e se o processo de representação visual dos dados em busca de uma melhor visualização da informação viabilizou a compreensão e a solução do fenômeno da cólera. Tais atividades permitem confirmar que houve compreensão de como a visualização da informação é um recurso válido para a apresentação de dados complexos.

5 Mapa de Cólera de John Snow, um estudo de caso

O mapa elaborado por Snow é uma das mais importantes e reconhecidas visualizações de dados, especialmente na área de epidemiologia. Mapas de cólera, no entanto, não eram novidade e apareceram durante as primeiras grandes epidemias na Europa, entre eles, figura o elaborado pelo Dr. Thomas Shapter (1808–1902) e publicado em 1840 para ilustrar a epidemia em Exeter durante os anos de 1832–1834 (Figura 2). De forma a representar a distribuição geográfica das mortes pela doença em cada um dos anos, Shapter utilizou diferentes símbolos vermelhos mantendo suas dimensões: uma curta linha para as mortes de 1832, uma cruz para as de 1833 e um ponto para as mortes de 1834 (VINTEN-JOHANSEN *et al.*, 2003).

Figura 2 - Detalhe do mapa de Exeter feito pelo Dr. Thomas Shapter.



Fonte: Shapter (1849).

Mapas de pontos, comumente utilizados, cobriam uma pequena área geográfica, normalmente limitada a uma vila ou cidade, e representavam cada caso específico de cólera com um símbolo, na forma de um traço ou ponto. Este tipo de mapa é muito eficiente para a visualização de densidades, mas deficitários na comunicação de quantidades absolutas. Vinten-Johansen *et al.* (2003) explicam que uma mudança importante veio com a compreensão de que apenas a visualização dos pontos em uma área geográfica poderia ser altamente

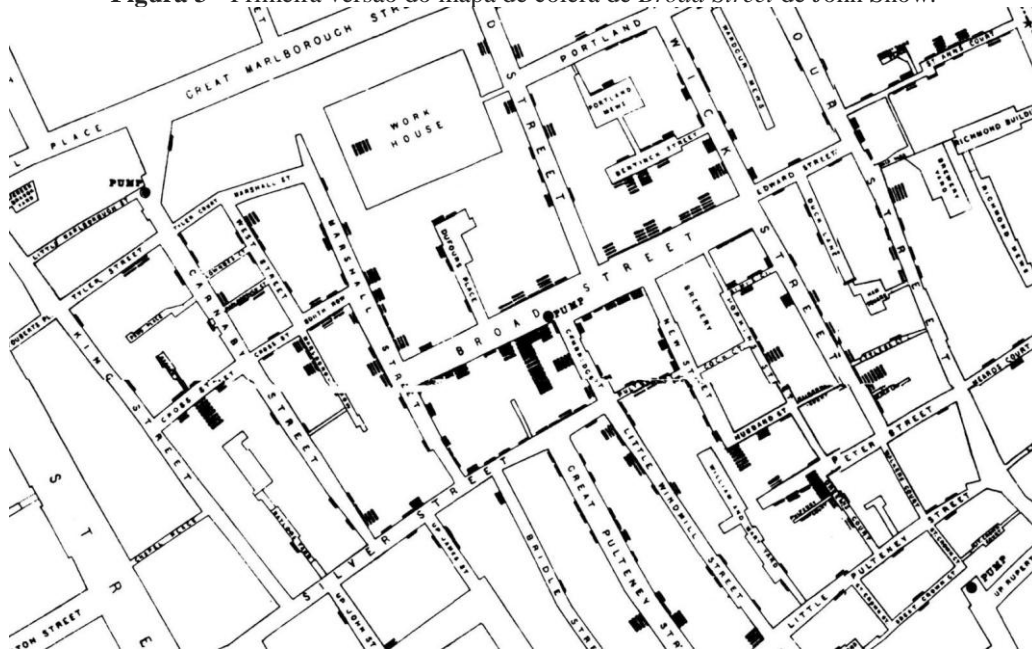
enganosa, salvo se a densidade populacional na área fosse relativamente constante. Muitos dos mapas elaborados apresentavam os casos de cólera, mas não o suposto fator causal ou informações temporais, o que acabava por insinuar uma impressão de simultaneidade que favorecia explicações anticontagiosas, tal como o miasma.

Outro tipo de mapeamento das epidemias de cólera eram os mapas de progresso, cujo objetivo era representar o progresso temporal da doença em grandes áreas como nações e continentes, por vezes utilizando linhas e setas para marcar o percurso da epidemia, e elementos simbólicos para representar cidades em conjunto com a data em que os primeiros casos foram registrados em cada ponto (VINTEN-JOHANSEN *et al.*, 2003).

A definição do tipo de representação a ser utilizada para apresentar o conteúdo é de vital importância para a compreensão das informações. Para Lankow *et al.* (2012), os diferentes tipos de representação gráfica possuem características específicas para a representação de determinados dados, e a escolha de um formato inapropriado pode resultar em um material confuso e que não atende aos propósitos, ainda que, aos olhos do leitor, possa consistir numa peça esteticamente agradável. Dessa forma, a representação do Mapa estatístico adotada pelo médico possibilita avaliar e comparar quantidades (os traços que representam cada uma das vítimas da doença) assim como sua disposição geográfica (o posicionamento de cada traço no espaço delimitado pelo mapa).

Para Morville (2005), mapas são mais uma seleção de detalhes do que atenção aos detalhes. Há uma escolha de quais elementos e caminhos mostrar, quais esconder e onde estabelecer os limites. Em seu mapa, John Snow optou por representar apenas os limites das vias públicas e, conseqüentemente, estabelecer os limites das construções, além de identificar, por meio de rótulos textuais (elementos simbólicos), os nomes das ruas e construções mais relevantes — tais como a cervejaria (*brewery*) e o abrigo (*workhouse*). Outro elemento importante representado de forma simbólica no mapa — por meio de um círculo preto com contorno branco e uma borda preta em conjunto com um rótulo — são os posicionamentos das 13 bombas d'água comunitárias (Figura 3).

Figura 3 - Primeira versão do mapa de cólera de *Broad Street* de John Snow.



Fonte: Johnson (2008).

O mapa, portanto, apresenta as informações necessárias para que o leitor possa se situar, compreendendo a relação espacial entre os elementos representados. Essenciais na relação a ser visualizada, a representação das 13 bombas d'água da região ganham destaque visual por meio da utilização de uma forma circular e a utilização de uma tipografia serifada — diferente dos rótulos utilizados para os nomes das ruas — e com maior peso (negrito). Os elementos representados no mapa visam apresentar uma relação complexa das mortes por cólera com as fontes de água em um ambiente urbano de casas, comércios e empresas e, para tal, a seleção cuidadosa do que representar, mas também do que não incluir, é importante para o resultado final.

Segundo Kotch (2005), o médico Snow representa, no mapa, apenas os casos de cólera reportados oficialmente por médicos locais até o dia 9 de setembro, ignorando os registrados entre 9 e 30 de setembro, por considerar que tal amostra era suficiente para estabelecer a causa da epidemia. O mapa não apresenta a quantidade ou localização dos pacientes que sobreviveram à doença, assim como não inclui — mesmo sendo de conhecimento do médico — os casos de pessoas que contraíram a cólera na região do Soho, mas morreram em diferentes partes de Londres. Por fim, apenas os casos diagnosticados como

“cólera asiática” foram considerados na visualização, omitindo os casos em que os médicos afirmavam se tratar de “cólera inglesa”, uma queixa gastrointestinal comum causada por intoxicação alimentar. Não há, na representação, elementos que não tenham papel informativo.

Tufte (2001) aponta que a decoração de um gráfico gera elementos desnecessários e que não apresentam nenhuma informação ao leitor. A razão da criação desses elementos, nomeados por ele como *chartjunk* (lixo do gráfico), pode fazer o gráfico aparentar ser mais preciso e científico, reforçar o apelo visual, ou mesmo dar ao profissional a oportunidade de exercitar suas habilidades. Essa ornamentação cada vez mais presente em publicações técnicas, e já dominante na área editorial (impressa e digital), distancia-se do trabalho minucioso requerido para produzir um gráfico simples e consistente.

Enquanto gráfico estatístico, Snow utiliza um curto traço na cor preta para representar cada uma das 574 vítimas mapeadas, posicionando-as de acordo com a casa em que moravam e, nas construções em que havia múltiplas mortes, os traços eram “empilhados” perpendicularmente à rua, dispostos no interior do imóvel. Este tipo de representação permite uma visão geral da quantidade de mortes por localidade, assim como uma percepção visual mais ampla da densidade das fatalidades. Ao optar por não representar diversas outras informações — não há, por exemplo, nenhum atributo visual que represente a idade das vítimas ou a data da morte —, o gráfico foca apenas na informação necessária para que a relação quantidade de mortos/proximidade com a bomba d’água seja percebida pelo leitor.

Ainda que Snow estivesse consciente da relação causa e efeito entre a bomba d’água e os mortos, a representação visual oferece uma nova perspectiva sobre os dados, revelando informações despercebidas enquanto linguagem textual e extremamente importantes para a confirmação ou refutação da teoria proposta pelo médico. Este é o caso da cervejaria (marcada no mapa como *brewery*) que, apesar da proximidade com a bomba d’água da *Broad Street*, não teve nenhuma vítima fatal, por conter um poço próprio e não haver consumo de água proveniente daquela bomba (CHOLERA INQUIRY COMMITTEE, 1855, p. 104).

Outra discrepância percebida na visualização dos dados é o baixo índice de mortos no abrigo da *Poland Street (workhouse)*. Apesar de abrigar 535 habitantes e estar cercada de casas com ocorrência de mortes por cólera, apenas cinco morreram pela doença — se a taxa de mortalidade no abrigo fosse igual às das construções próximas, mais de 50 moradores deveriam ter perecido. Em sua pesquisa, Snow descobriu que o abrigo também mantinha um poço próprio além de ser abastecido pela companhia de água *Grand Junction Water Works*, o que tornava a busca por água nas bombas públicas desnecessária.

A utilização do Mapa estatístico, portanto, forneceu as condições visuais necessárias para que os dados representados fossem explorados e compreendidos conforme a intenção do autor, além de revelarem informações e associações escondidas ou até mesmo inexistentes nos dados, enquanto texto. Entretanto, é o propósito do projeto e o público a que se destina que determinarão o tipo de representação a ser adotada.

Em 1854, John Snow se reuniu com o Comitê local e apresentou as conclusões de sua investigação em relação à doença e à bomba d'água da *Broad Street* de que “[...] não houve nenhum surto ou aumento específico de cólera, nesta parte de Londres, exceto entre as pessoas que tinham o hábito de beber a água do poço da bomba acima mencionado.” (CHOLERA INQUIRY COMMITTEE, 1855, p. 102, tradução nossa¹). Mesmo com relutância do Comitê local, a argumentação de Snow, embasada em seu mapa estatístico, conferiu a decisão pelo fechamento do poço da *Broad Street* como tentativa de solucionar a epidemia (JOHNSON, 2008).

Na manhã do dia seguinte, exatamente uma semana após o início do surto, a ordem foi dada e a manivela da bomba d'água da *Broad Street* foi retirada, evento que passou completamente despercebido pela imprensa, mas que foi alvo de descontentamento da população local (VINTEN-JOHANSEN *et al.*, 2003).

Entre os descontentes com a retirada da manivela da bomba d'água, estava o reverendo Henry Whitehead, que conduzira uma pesquisa paralela em relação ao surto e, embora tenha refutado a teoria da contaminação da água no momento da retirada, mudaria de opinião a partir das colocações de Snow e

conforme suas investigações avançaram. Foi Whitehead que identificou o caso índice da epidemia e sua relação com a contaminação do poço, uma bebê de cinco meses que morrerá após quatro dias de severa diarreia.

Ao descobrir o caso, Whitehead entrevistou a Sra. Lewis, mãe da bebê, que informou que os dejetos da bebê eram limpos em fraldas e imediatamente mergulhados em baldes, cuja água era despejada em uma fossa na área frontal da casa. Preocupado com a proximidade da fossa com o poço de água da *Broad Street*, Whitehead comunicou o fato ao Comitê, que ordenou uma investigação conduzida por Jehoshaphat York, inspetor e secretário do Comitê (CHOLERA INQUIRY COMMITTEE, 1855). As escavações de York descobriram que, além de falhas de construção, a fossa continha tijolos em decomposição, tão soltos que podiam ser facilmente retirados sem aplicar qualquer força. Separados por apenas oitenta centímetros, York achou uma clara evidência da rota de contaminação entre a fossa e o poço (VINTEN-JOHANSEN *et al.*, 2003).

Figura 4 - Versão final do mapa de cólera da *Broad Street* de John Snow.



Fonte: Extraído de Cholera Inquiry Committee (1855, p. 106), destaque dos autores.

O mapa elaborado por John Snow (Figura 4), além de ser uma importante explicação visual para os argumentos apresentados, servia também

para refutar a teoria miasmática de propagação da doença pelo ar, uma vez que, se assim fosse, as mortes estariam distribuídas de modo uniforme na região do surto, ao invés da grande variação a cada rua ou construção visualizada no mapa. Com o intuito de reforçar a relação das mortes com a bomba d'água da *Broad Street*, Snow adicionou uma linha tracejada ao mapa anexado ao relatório de 1855 do Comitê de Cólera. Kotch (2005) explica que esta nova linha definia uma área irregular, a partir da distância para os moradores buscarem água a pé na bomba de *Broad Street* em relação às outras bombas, estabelecendo um cuidadoso cálculo com base no tempo gasto no trajeto, ao invés da distância euclidiana, como forma de mapeamento.

Em seu relatório, Snow aponta que “[...] observar-se que as mortes ou diminuem muito, ou cessam completamente, em cada ponto em que se torna decididamente mais próximo buscar em outra bomba do que na da *Broad Street*.” (CHOLERA INQUIRY COMMITTEE, 1855, p. 109, tradução nossa²). Kotch (2005) destaca que o argumento de Snow é visual ao invés de quantitativo, baseado na visualização da informação em vez de conclusões estatísticas. De fato, os limites estabelecidos pela linha tracejada comportam aproximadamente dois terços de todas as mortes representadas no mapa (Figura 4), e a grande maioria dos casos ocorridos além do limite tinham algum tipo de relação com a bomba d'água de *Broad Street*, conforme revelado nas entrevistas feitas por Snow com parentes das vítimas.

Nos dias após a remoção da manivela da bomba d'água, a Comissão Metropolitana de Esgotos solicitou a seu engenheiro Edmund Cooper que investigasse a área, considerando a possibilidade de o surto ter se originado a partir da construção das linhas de esgoto, sendo uma suspeita comum na época de que escavações das tubulações ocasionariam a exposição de cadáveres decompostos, mas ainda infectados, do tempo da peste (KOTCH, 2005).

O relatório final sobre o surto do Comitê de Cólera de St. James foi divulgado em 1855 com o título *Report of the Cholera Outbreak in the Parish of St. James, Westminster, During the Autumn of 1854*, e reunia, além de um relatório geral do comitê, os relatórios do Dr. John Snow (com a versão revisada e ampliada do mapa), do reverendo Henry Whitehead (com toda sua pesquisa e

entrevistas, incluindo a identificação do caso índice, o bebê Lewis) e do secretário Jeremiah York (com o resultado das escavações da fossa da casa nº 40 da *Broad Street*).

Os responsáveis pelo relatório completo ao Comitê de cólera optaram por não endossar nenhuma possível origem miasmática da doença (de acordo com as crenças da época), nem as conclusões de Snow. Ao invés de uma declaração sobre a natureza geral da doença, limitaram-se a implicar a contaminação do poço com a epidemia de 1854.

As constatações empíricas expostas por John Snow permitem admitir que o processo de investigação sobre a causa e transmissão da cólera exigiu um detalhamento extenso, por meio de relatórios oficiais, como forma de argumentar as conclusões propostas pelo médico. A visualização encontrada no mapa de John Snow permite que esse grande volume de informação seja devidamente interpretado, por sua transposição da linguagem textual (CHEN, 2005), a partir de uma representação adequada. Levando também em conta a observação de Ware (2019) sobre o caráter da visualização da informação cabe admitir que os padrões e propriedades do fenômeno podem ser expostos com maior adequação.

A utilidade de um gráfico, segundo Kosslyn (2006), só pode ser avaliada dentro de um contexto do tipo de dado representado, das questões que o criador deseja que os leitores respondam e da natureza da audiência. A partir de tal consideração, é possível estabelecer que o mapa de Snow — com o objetivo de confirmar a relação cólera/fonte de água - é um exemplo de visualização bem-sucedida. Cairo (2012) afirma que uma visualização da informação deve ser desenvolvida de forma a auxiliar em uma tarefa intelectual, buscando objetividade, precisão e funcionalidade, evitando servir como um meio para a expressão pessoal do criador. Isto não significa, entretanto, que uma visualização não possa estar repleta de subjetividade e direcionamento, visto que a “[...] intencionalidade do sujeito é carregada de experiências, necessidades e competências (tanto as informacionais quanto as tecnológicas), entendimento, cognição e satisfação, fornecendo, inclusive, subsídios para a estruturação de sistemas e ambientes informacionais” (VECHIATO; VIDOTTI, 2014, p. 113).

Na proposta gráfica de Snow aparece nitidamente o argumento dos casos de cólera representados em uma disposição geográfica, a partir de traços empilhados no mesmo ponto que correspondessem aos óbitos, e sua relação com a bomba d'água contaminada. Embora em seu relatório todas as informações presentes no mapa já estivessem apresentadas de forma direta (MORVILLE, 2005), o mapa permitiu uma redução do processo de abstração por parte do relato textual. Ao comportar sinteticamente os três elementos referentes à epidemia (KOTCH, 2005), o mapa apresentou dados simultaneamente de casos individuais da doença, a densidade dos casos e a proximidade dos casos em relação às bombas d'água, bem como percursos de coleta que trouxessem moradores para a região das bombas. Apoiado na representação gráfica escolhida para a visualização, e não de outros formatos que comprometessem a percepção da situação (VINTEN-JOHANSEN *et al.*, 2003), sem elementos poluentes à visualização, John Snow proporcionou uma leitura holística do fenômeno, convincente o bastante para motivar ações que interromperam o surto de cólera da época.

A proposta de John Snow auxiliou o processo de tomada de decisão das autoridades sanitárias, alicerçando a interdição e manutenção da bomba d'água contaminada. O processo de decisão daquilo que seria ou não representado em seu mapa fundamentou o processo de visualização sobre o fenômeno e permitiu uma melhor compreensão sobre o surto. Assim, as escolhas representativas e os elementos gráficos empregados, conforme sustentam Morville (2005) e Malamed (2009), são momentos chave de uma representação adequada. Tais escolhas igualmente delimitam os níveis de abstração da apresentação, em concordância com Dondis (2000), dado que quanto maior for a abstração, menos compreensível é a visualização, por conta do acúmulo de termos generalistas.

5 Considerações finais

A análise realizada permite inferir a força comunicacional de uma visualização não somente como um recurso eficaz para a compreensão da informação, mas também como um reforço argumentativo uma vez que a representação gráfica

reduz o esforço de abstração da informação. Não se trata de diminuição de abrangência ou de alcance da compreensão, mas de evitar que ela tenha que ser construída exclusivamente “de cabeça” e depender unicamente de palavras pronunciadas ou escritas. Normalmente apresentados como texto e números, elementos completamente simbólicos têm memorização facilitada quando mostrados de modo diagramático. Uma linguagem não exclui a outra: há visualidade nas palavras e há verbalização na imagem – ambas são complementares e cooperantes. No caso aqui estudado, a visualização exerceu um papel central para eficácia da argumentação em meio a opiniões divergentes. Após os processos decisórios, documentos escritos (ordens de autoridades) foram registros mais frequentes.

Katz (2012) defende que a visualização da informação ajuda a aprimorar o entendimento sobre aspectos do passado, presente e futuro. A interpretação do texto e da imagem, normalmente de ambos, conta fatos sobre a experiência humana que ajudam a entender as relações interpessoais na sociedade e a interação entre eventos. A visualização cria uma narrativa que amplia a compreensão sobre a complexidade da vida e da história, o que significa que há necessidade de critério no momento de interpretar as informações e representá-las de forma que a mensagem final mereça crédito.

A percepção de que a apresentação de uma informação por meio visual transmite o conteúdo de forma mais clara e simples, especialmente em assuntos envolvendo um grande conjunto de variáveis, reforça o apoio à visualização da informação como a mais eficaz forma para transmissão de uma informação. O que acontece, no entanto, é que determinado conteúdo é mais bem compreendido e retido quando apresentado pela linguagem adequada. Como apontado, a linguagem visual gráfica não é necessariamente a mais eficiente forma de transmitir informação e, por vezes, sua vantagem é apenas quantitativa e não qualitativa: o leitor percebe relações e compreende a informação mais rapidamente do que se o mesmo conteúdo fosse apresentado de forma textual.

Conhecer a linguagem pictórica e suas potencialidades é parte essencial da construção de uma visualização da informação para alcançar o melhor resultado. Parte de sua força comunicacional vem justamente da utilização

combinada de linguagens, cada qual selecionada de acordo com seu potencial informacional. A mescla de linguagens, segundo Gooding (2004), tem uma função cognitiva e social, pois integra tipos diferentes de conhecimento e *expertises* presentes, em diferentes modalidades sensoriais ao mesmo tempo em que estimulam o intercâmbio entre a compreensão individual das representações e o domínio simbólico público.

Mapas, como o analisado neste estudo, são comuns a diversas áreas do conhecimento, mas se mostraram especialmente relevantes em contextos pandêmicos, seja para estabelecer relações causais (como o de John Snow), explicar o progresso dos casos e como a doença se espalhou (como o infográfico *How the virus won*, publicado em forma digital e impressa no The New York Times), ou conscientizar (como a visualização interativa ‘No Epicentro’, que busca criar empatia ao simular a extensão de mortos por Covid-19 no Brasil, caso o epicentro da doença fosse um endereço inserido pelo leitor). A informatização ocasionou uma transformação na coleta e representação desses mapas — como, por exemplo, a possibilidade de interação do leitor e representação de aspectos temporais por meio de animações —, mas os princípios para seu desenvolvimento permanecem os mesmos de séculos atrás.

A tradução para a linguagem visual na forma de uma visualização da informação contribui para potencializar, de modo substancial, a informação uma vez que, além de atrair a atenção do leitor, pode facilitar a compreensão do conteúdo e revelar informações despercebidas, enquanto em outras linguagens (especialmente a verbal, seja textual ou oral) há mais operações mentais a realizar. Encará-las, no entanto, como uma ferramenta com o único propósito de capturar a atenção de um leitor deslumbrado por suas características estéticas, é desconsiderar seu verdadeiro e mais importante aspecto: apresentar a informação na linguagem mais eficiente possível. Logo, elevam a apresentação visual como característica primordial e relegam a informação a um papel secundário, desobrigado de receber maiores cuidados. Como seres de linguagem, é por meio dela que os humanos operam no mundo — e a informação se revela e converte-se em conhecimento. O cuidado deve ser permanente e incessante.

Financiamento

Estudo financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Universidade Estadual de Londrina (PPGCI-UEL).

Referências

AGUILAR, A. G.; PINTO, A.; SEMELER, A.; SOARES, A. P. **Visualização de dados, informação e conhecimento**. Florianópolis: Editora UFSC, 2017.

BAIGRIE, B. S. **Picturing knowledge**. Historical and Philosophical Problems Concerning the Use of Art in Science, Toronto: University of Toronto Press, 1996.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento 1: De Gutenberg a Diderot**. 3ª ed. São Paulo: Zahar, 2003.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento 2: Da Enciclopédia ao Wikipédia**. 1ª ed. São Paulo: Zahar, 2012.

CAIRO, A. **The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization**. Berkeley: New Riders, 2012.

CHEN, C. Top 10 unsolved information visualization problems. **IEEE computer graphics and applications**, Canada, v. 25, n. 4, p. 12-16, 2005.

CHOLERA INQUIRY COMMITTEE. **Report on the Cholera Outbreak in the Parish of St. James, Westminster during the Autumn of 1854**. London: J. Churchill, 1855.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. Tradução: Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

FLANDERS, J. **Slums**, 2014. Disponível em: <https://www.bl.uk/romantics-and-victorians/articles/slums>. Acesso em: 27 jul. 2019.

GOODING, D. Cognition, construction and culture: Visual theories in the sciences. **Journal of Cognition and Culture**, Netherlands, v. 4, n. 3-4, p. 551-593, 2004.

JACKSON, L. **Dirty old London**: the Victorian fight against filth. Connecticut: Yale University Press, 2014.

JOHNSON, S. **O mapa fantasma**. São Paulo: Zahar, 2008.

KATZ, J. **Designing information**: human factors and common sense in information design. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2012.

KOSSLYN, S. M. **Graph design for the eye and mind**. New York: Oxford University Press, 2006.

KOTCH, T. **Cartographies of disease**: maps, mapping, and medicine. Redlands, CA: Esri Press, 2005.

LANKOW, J.; RITCHIE, J.; CROOKS, R. **Infographics**: The power of visual storytelling. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2012.

MALAMED, C. **Visual language for designers**: principles for creating graphics that people understand. Beverly, MA: Rockport Publishers, 2009.

MERRIAM, S. **Qualitative Research and Case Study Applications in Education**. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis**: an expanded soucerbook. Califórnia: Sage, 1994.

MOOERS, C.N. Mooers' Law or Why Some Retrieval Systems Are Used and Others Are Not. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, Hoboken, v. 23, p. 22-23, 1996.

MORVILLE, P. **Ambient findability**: What we find changes who we become. Newton, Massachusetts: O'Reilly Media, Inc., 2005.

RENDGEN, S. Line, Color, Area, Symbol: 1.200 Years of Visually Transferring Knowledge. *In*: RENDGEN, S.; WIEDEMANN, J. **History of Information Graphics**. Colônia: Taschen, 2019, p. 5-18.

SPENCE, R. **Information visualization**. New York: Addison-Wesley, 2001.

SHAPTER, T. **The History of Cholera in 1832 in Exeter**. London: John Churchill; Exeter: Adam Holden, 1849.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1995.

TUFTE, E. R. **The visual display of quantitative information**. Cheshire, CT: Graphics press, 2001.

VECHIATO, F. L; VIDOTTI, S. A. B. G. **Encontrabilidade da informação**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, (Coleção PROPG Digital - UNESP), 2014.

VINTEN-JOHANSEN, P., *et al.* **Cholera, chloroform, and the science of medicine: a life of John Snow**. Philadelphia: Medicine, 2003.

WARE, C. **Information visualization: perception for design**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman. 2001.

YIN, R. K. **Case study research, design and methods** (applied social research methods). Thousand Oaks. California: Sage Publications, 2009.

ZHANG, J. **Visualization for information retrieval**. Alemanha: Springer Science & Business Media, 2007.

The representative strategy for information visualization: a case study of John Snow's map

Abstract: The visualization of information in visual representations of content is a form of language designed to facilitate the reader's understanding of the complexity of topics, based on graphics, maps and infographics. The reduction of abstraction provided by such visual resources enhances the understanding of the represented information. In this way, we seek to understand the effects that the use of these tools project to ensure the reader's visualization and the roles they play in understanding the information represented. The theoretical foundation contains contributions from Information Science in dialogue with the field of Information Design. From a descriptive-explanatory research, of a documentary and bibliographic character, presented as a case study, the cholera map, organized by the English physician John Snow to record and explain the process of raising the needs, complications and decisions throughout the information collection, is analyzed in terms of the importance of using visual language for this purpose. As a result, it was found that the visualization used by John Snow's map made it possible to understand a large volume of information and that its performance is intrinsically linked to the selection of the information

represented. In this way, the case study allows us to state that the visualization obtained is not only an effective resource for understanding the information, but also acts as an argumentative reinforcement, since the representation of information with graphic support can lead to greater ease of understanding by reducing the effort required to find and decipher it.

Keywords: Information visualization; Language transposition; Information representation; Information design

Recebido: 24/09/2021

Aceito: 17/01/2022

Declaração de autoria

Concepção e elaboração do estudo: Antonio Lucio Barizon Filho, Pedro Henrique Cremonez Rosa, Miguel Luiz Contani

Coleta de dados: Antonio Lucio Barizon Filho, Pedro Henrique Cremonez Rosa

Análise e interpretação de dados: Antonio Lucio Barizon Filho, Pedro Henrique Cremonez Rosa

Redação: Antonio Lucio Barizon Filho, Pedro Henrique Cremonez Rosa

Revisão crítica do manuscrito: Antonio Lucio Barizon Filho, Pedro Henrique Cremonez Rosa, Miguel Luiz Contani, Brígida Maria Nogueira Cervantes.

Como citar:

BARIZON FILHO, Antonio Lucio; ROSA, Pedro Henrique Cremonez; CONTANI, Miguel Luiz; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira. A estratégia representativa para visualização da informação: um estudo de caso do mapa de John Snow. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 28, n. 3, e-118746, jul./set. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.19132/1808-5245283.118746>

¹ Do original “[...] *there had been no particular outbreak or increase of Cholera, in this part of London, except among the persons who were in the habit of drinking the water of the above-mentioned pump well*”.

² Do original: “*it will be observed that the deaths either very much diminish, or cease altogether, at every point where it becomes decidedly nearer to send to another pump than to the one in Broad Street*”.