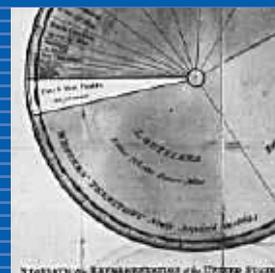
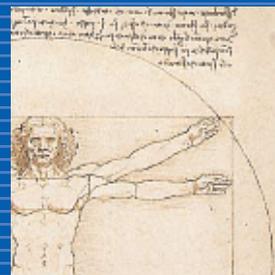


Marcos na História da Visualização de Dados

BASEADO EM
"Milestones in the History of
Thematic Cartography,
Statistical Graphics,
and Data Visualization"
An illustrated chronology of innovations
by Michael Friendly and Daniel J. Denis, York
University, Canada

TRADUÇÃO E ORGANIZAÇÃO:
MÁRIO KANNO



Marcos na História da Visualização de Dados

• Até o séc. 17: Primeiros Mapas e diagramas

As origens da visualização estão nos diagramas geométricos, nas tabelas de posição das estrelas e nos mapas. No século 16, com expansão marítima da Europa, novas técnicas e instrumentos foram desenvolvidos e, com eles, novas, e mais precisas, formas de apresentação visual do conhecimento. Em 1436, Johannes Gutenberg inventa a imprensa



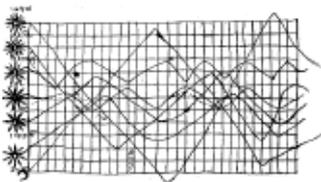
c. 6200 a.C.
O mapa mais antigo?
(Representação de uma cidade da Babilônia encontrado na região de Kirkuk, Iraque. O original era escavado em pedra)



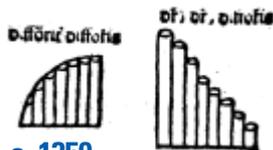
c. 550 a.C.
O primeiro mapa-múndi?
Não há cópias, apenas descrições nos livros de Heródoto. Anaximandro de Mileto (c.610 a.C.-546 d.C.), Grécia



c. 150
Projeção esférica da Terra usando latitudes e longitudes feita por Ptolomeu (c. 85-c. 165), Alexandria, Egito. O mapa acima é uma reprodução do mapa-múndi de Ptolomeu feita por Johan Scotus em 1505



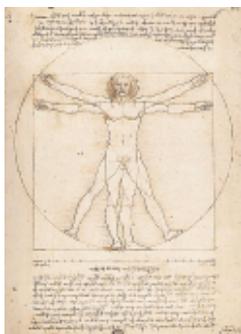
c. 950
Primeiro registro conhecido a mostrar variáveis graficamente (posição do sol, lua e planetas durante o ano)



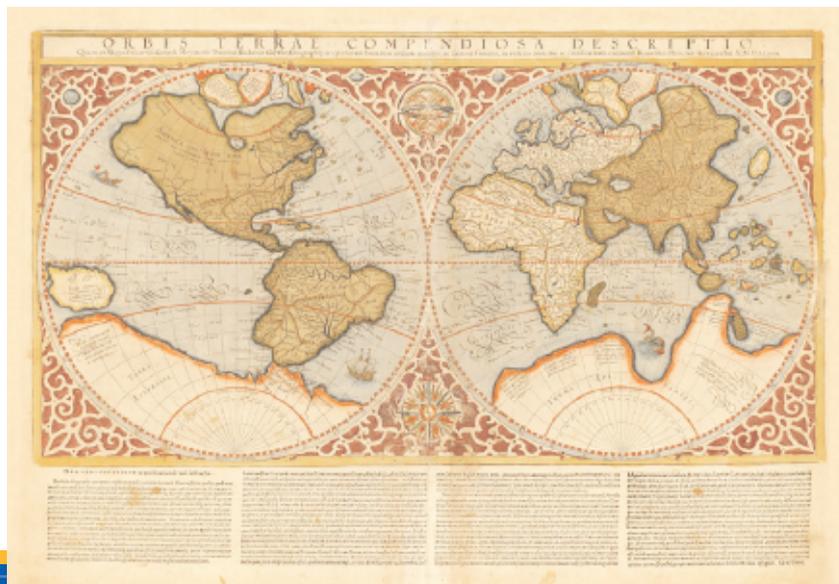
c. 1350
O bispo francês Nicole Oresme (1323-1382) propõe o uso de gráficos de barras para demonstrar uma variável que depende de outro valor



1375
Livro Catalão reúne, em visual deslumbrante, cosmografia, calendário perpétuo e representações temáticas do mundo conhecido. Abraham Cresques (1325-1387), Mallorca, Espanha



c. 1500
O italiano Leonardo da Vinci (1452-1519) transpõe seu conhecimento em ilustrações detalhadas para retratar a anatomia, máquinas e movimentos

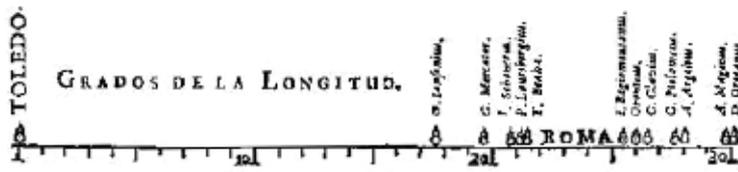


1569
Invenção da projeção cilíndrica para retratar o globo terrestre. O belga Gerardus Mercator (1512-1594), também dividiu seu mapa-múndi em páginas para facilitar o uso e estampou a imagem do deus Atlas na capa

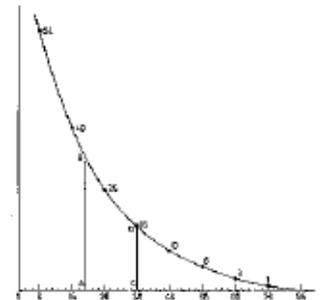
1595
Rumold Mercator (1545-1599), filho de Gerardus continua seu trabalho e publica este mapa-múndi em 1595, um ano após a morte do pai

• 1600 a 1699: Medições e teorias

Os maiores problemas do século se referiam a medição física - do tempo, distância e espaço-para astronomia, navegação e expansão territorial. Avançam as estimativas, as probabilidades, a demografia e todo o campo de estatísticas. No fim do século os elementos para iniciar um "pensamento visual" estão prontos



1644
Descrição feita por Michael van Langren's das 12 referências de longitude de Toledo a Roma



1669
Gráfico de função mostra como encontrar os anos de vida restantes de acordo com a idade atual, de Christiaan Huygens (1629-1695)

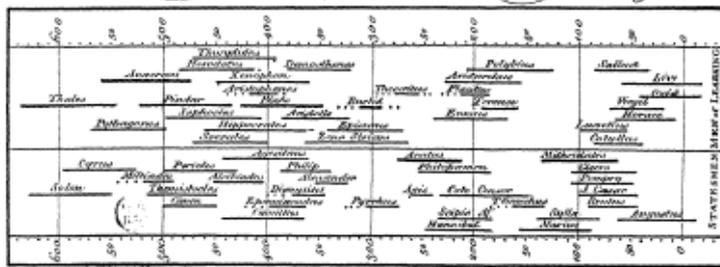


1686
Primeiro mapa meteorológico conhecido mostra a prevalência dos ventos em um mapa geográfico. Edmond Halley (1656-1742), Inglaterra

• 1700 a 1799: Novas fórmulas gráficas

Cartógrafos começam a mostrar mais do que a posição geográfica. Até o fim do século aparecem tentativas de mapear informações de geologia, economia, demografia e saúde. A medida que o volume de dados avança, novas formas de visualização aparecem. Inovações tecnológicas como a cor, litografia e imprensa abrem novos caminhos

A Specimens of a Chart of Biography.



1765
Linha de tempo: vida de 2.000 pessoas famosas de 1200 a.C. até 1750. O tempo de vida foi representado por barras. Joseph Priestley (1733-1804), Inglaterra



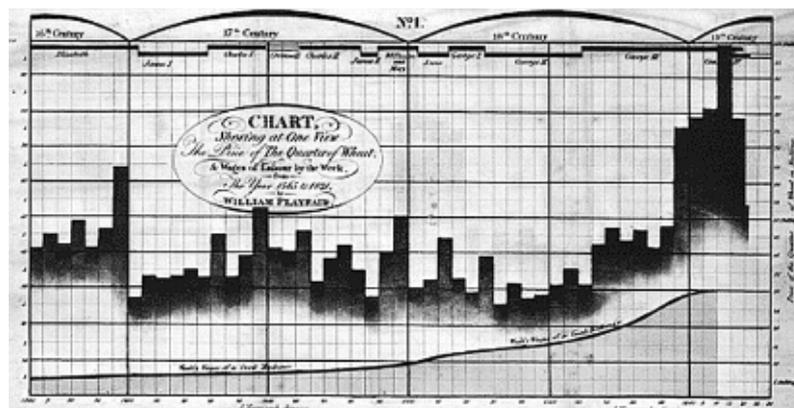
1779
Análise gráfica de variação periódica na temperatura do solo. Johann Heinrich Lambert (1728-1777), Alemanha



1782
O primeiro mapa topográfico. Marc ellin du Carla-Boniface, França



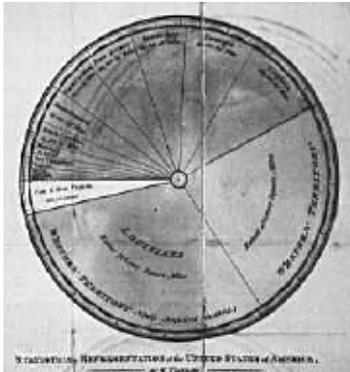
1782
Uso da geometria, figuras proporcionais (quadrados) para comparar dados demográficos em superposição. Charles de Fourcroy, França



1786
Gráfico de barras e de linhas com dados econômicos. William Playfair (1759-1823), Inglaterra

• 1800-1849: O início da infografia moderna

A primeira metade do século 19 foi responsável por uma explosão no crescimento de gráficos estatísticos e de mapeamento temático, graças às inovações obtidas no século anterior. Todas as formas de gráficos estatísticos conhecidos hoje foram desenvolvidos nesta época; na cartografia, mapas simples foram transformados em atlas complexos baseados em grande variedade de dados



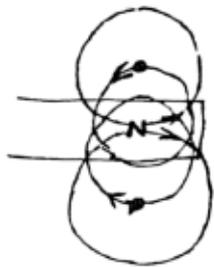
1801
Gráfico de pizza circular, de William Playfair (1759-1823), Inglaterra



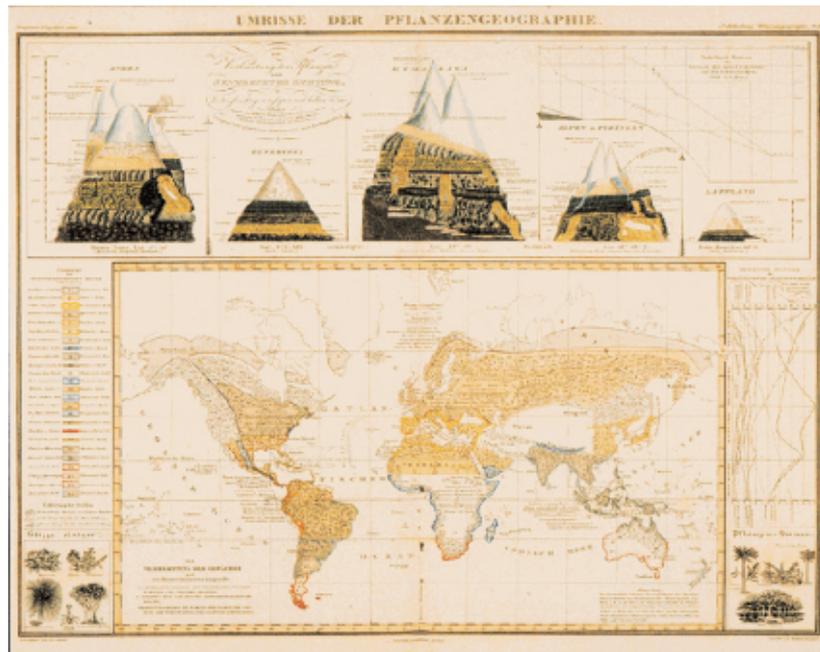
1801
O primeiro mapa geológico da Inglaterra e do País de Gales desenvolveu um padrão para a cartografia geológica. Também conhecido como o "mapa que mudou o mundo" (para os geólogos, pelo menos). Desenhado em 1801, versão final de 1815. William Smith (1769-1839), Inglaterra



1819
Cartograma, mapa com sombras em preto e branco, mostrando a distribuição do analfabetismo na França. Talvez o primeiro mapa estatístico. Baron Pierre Charles Dupin (1784-1873), França

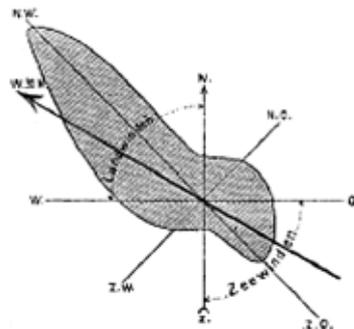
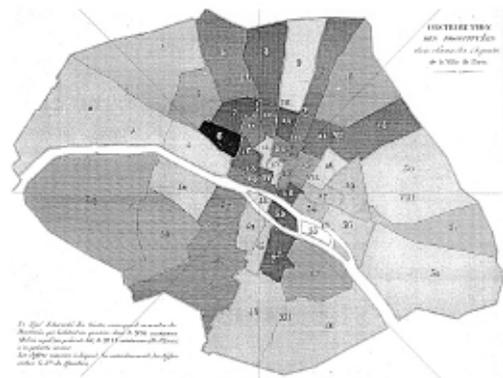


1820
Um grande número de publicações científicas começam a contar com gráficos e diagramas para descrever, e não analisar, fenômenos naturais (variação magnética, clima, etc.). Michael Faraday (1791-1867), Inglaterra

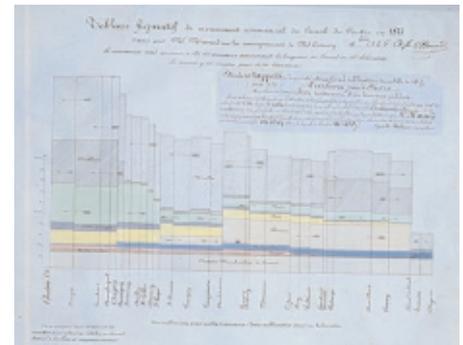


1838
Atlas físico com a distribuição de plantas, animais, clima, etc., um dos mais extensos e detalhados atlas temáticos. Inclui tabelas e gráficos ilustrados. Heinrich Berghaus (1797-1884), Alemanha

1836
Mapeamento das prostitutas em Paris. Alexandre Jean Baptiste Parent-Duchatelet (1790-1836), França



1843
O uso de coordenadas polares em um gráfico (direção da frequência dos ventos). Léon Lalanne (1811-1892), França



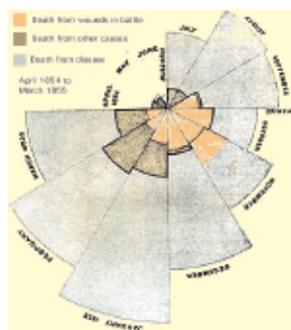
1844
"Tableau-graphique" mostrando o transporte comercial com as variáveis distância (horizontal), quantidade (barras divididas) e custo por área. Charles Joseph Minard (1781-1870), França

• 1850 a 1900: Era de Ouro das Estatísticas

Por volta de 1850 todas as condições para um rápido crescimento da visualização estavam estabelecidas. Escritórios de análise se espalhavam pela Europa com o aumento da importância das informações numéricas para planejamento social, indústria, comércio e transportes. A teoria estatística iniciada por Gauss e Laplace deu os meios para fazer sentido a um grande número de dados



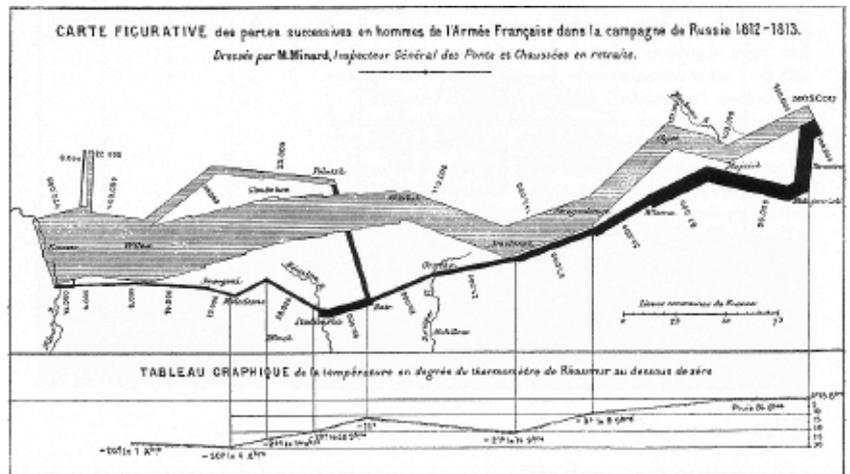
1855
Mapeando os casos da epidemia de cólera em Londres, Dr. John Snow concluiu que eles se concentravam próximos a um único local de abastecimento público de água, que foi fechado



1857
Os mortos por doença eram mais numerosos que os mortos devido a ferimentos em combate. Este gráfico foi usado em campanha para melhoria das condições sanitárias no exército. Florence Nightingale (1820-1910), Inglaterra



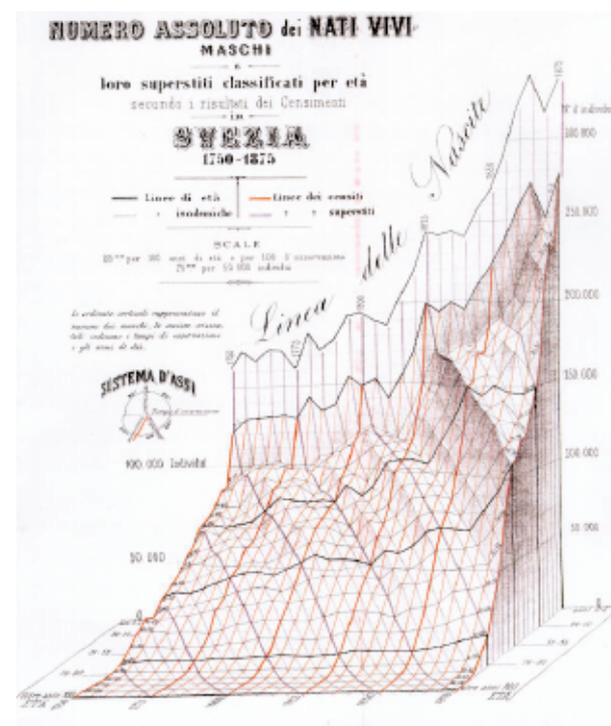
1861
Mapa do tempo mostrando áreas de pressão através de ícones que se assemelham ao atuais. Francis Galton (1822-1911), Reino Unido



1869
O melhor gráfico estatístico já feito?
O engenheiro francês, Charles Minard (1781-1870), ilustrou graficamente a desastrosa campanha de Napoleão contra a Rússia em 1812. A largura do trajeto é proporcional ao número de soldados sobreviventes na campanha de guerra. Em cinza o caminho de ida e, em preto, a volta



1872
Gravação do movimento de uma corrida de cavalo por meio de de câmeras acionadas por fios. Eadweard Muybridge (1830-1904), EUA



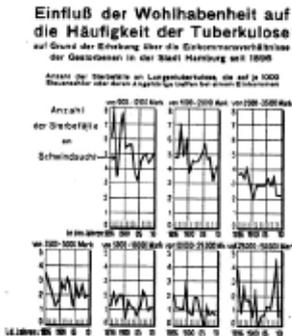
1879
Estereograma tridimensional da população em forma de pirâmide, baseado em dados do Censo Sueco (1750-1875). Luigi Perozzo, Itália



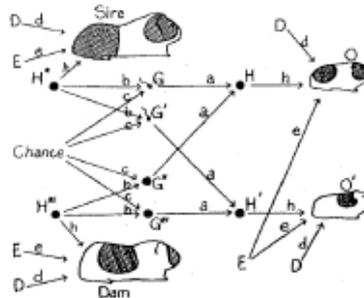
1896
Uso de retângulos em mapa para representar duas variáveis e o produto delas (população dos arredores de Paris, porcentagem de estrangeiros; área do retângulo = nº absoluto de estrangeiros). Jacques Bertillon (1851-1922), França

• 1900 a 1949: Período Negro dos Gráficos de Estatística

Aconteceram poucas inovações gráficas e o entusiasmo vivido no século passado foi suplantado pelo crescimento da quantificação e modelos formais. Durante esse período, no entanto, tudo que foi alcançado consegue se popularizar, seja no governo, no comércio e nas ciências. A visualização gráfica é consagrada para explicar novas descobertas e teorias

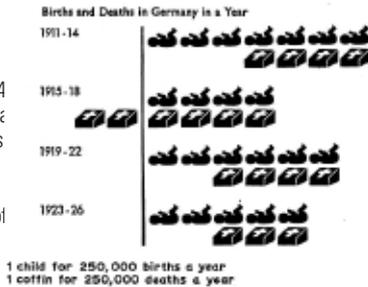


1911
A primeira exposição de Higiene em Dresden reúne 259 figuras gráficas estatísticas de 35 expositores nacionais e internacionais. Emil Eugen Roesle (organizador) (1875-1962), Alemanha



1920
Invenção do diagrama em setas para mostrar a relação entre variáveis, formando um sistema estrutural. Sewall Wright (1889-1988), EUA

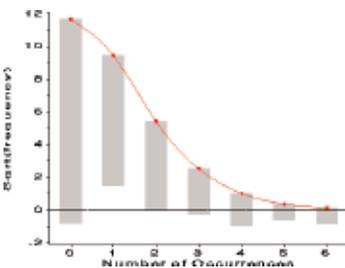
1924
Otto Neurath (1882-194) organiza o Museu Soci de Gráficos Estatísticos em Viena, Áustria e introduz o Isotype (International System of Typographic Picture Education)



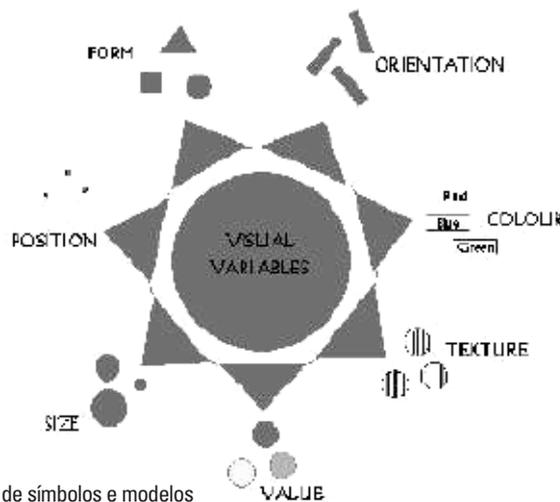
1933
Mapa do metrô de Londres se tornou um símbolo reconhecido mundialmente por sua simplicidade e clareza. Harry Beck baseou o mapa em um diagrama de circuitos que ele usava no dia-a-dia

• 1950 a 1974: Esboço de renascimento da visualização

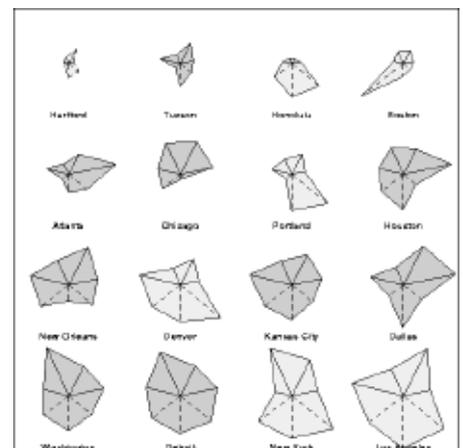
A visualização de dados começa a sair da dormência por volta de 1960. Nos EUA, John W. Tukey reconhece a importância da análise gráfica dos dados e lançam novos padrões e inovações. Na França, Jacques Bertin publica sua Semiologia Gráfica, organizando visão e percepção dos elementos gráficos. Por último, os computadores começam a mostrar seu potencial



1965
Evolução nos histogramas de análises de contas, novas propostas de comparação visual. John W. Tukey (1915-2000), EUA



1967
Teoria de símbolos e modelos de representação gráfica. Jacques Bertin, França



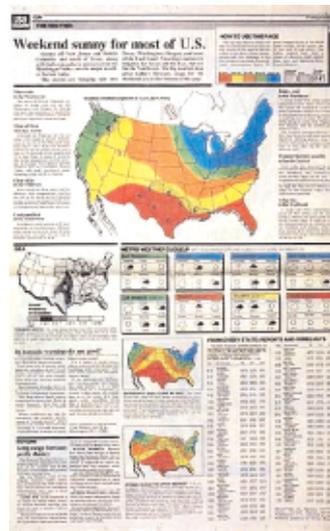
1971
Polígono irregular para representar a multivariabilidade de dados (com vértices de iguais intervalos, distânciados do centro proporcionalmente ao valor da variável). J. H. Siegel, R. M. Goldwyn and Herman P. Friedman, EUA

• De 1975 até hoje: O computador como nova fronteira

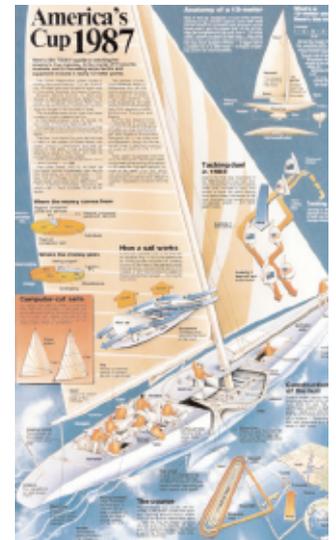
As inovações ocorridas nesta época foram muitas e em diversas áreas: o desenvolvimento de softwares e sistemas de computador, altamente interativos e de fácil manipulação, foram a alavanca para tudo. Os novos paradigmas de manipulação de dados, a invenção de técnicas gráficas e os métodos de visualização multidimensional deixaram suas marcas também



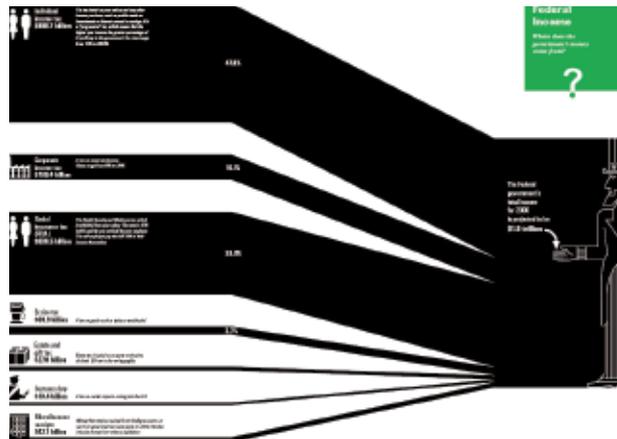
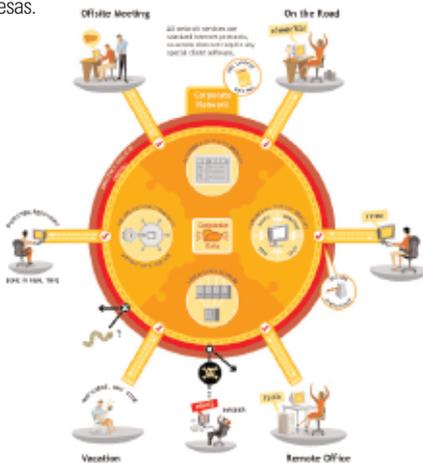
1981
Vista do olho de peixe: permite focar e detalhar mais uma área de interesse de um todo, deixando as imagens secundárias em volta, mas com bem menos detalhes. George W. Furnas, EUA



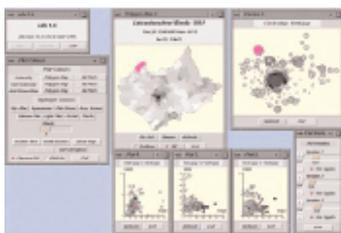
1982
Página da previsão do tempo do jornal norte-americano USA Today, desenvolvido por George Rorick. O diário inaugura uma era de impressão colorida nos jornais que se espalha pelo mundo. Logo, os infográficos se tomam parte do dia-a-dia da imprensa.



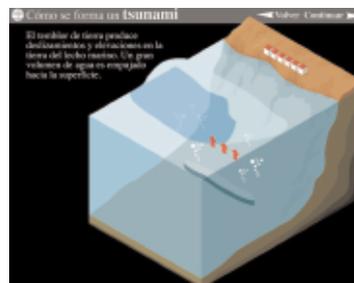
1993
Estabelecida nos EUA a Xplane, empresa especializada em visualização de dados aplicado ao comércio e administração de empresas.



1999
Alguns dos melhores artistas gráficos dos EUA são reunidos por Richard Saul Wurman no livro "Understandig USA", um compêndio visual de dados socio-econômicos do país. Acima, páginas de Nigel Holmes

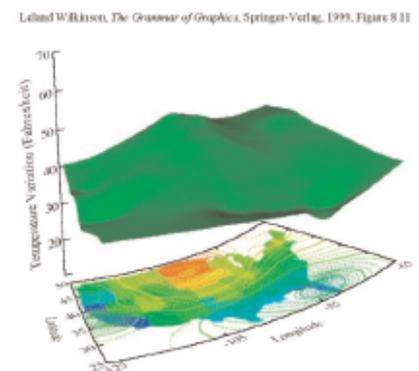


1996
Software de dados cartográficos, com ferramentas que permitem vários tipos de mapeamento simultâneos. Jason Dykes, Reino Unido



1999
Explosão da internet e novas tecnologias permitem que a visualização passa a ser interativa e/ou animada. Os jornal espanhóis "El País" e "El Mundo" se tornam referências internacionais no segmento

1999
Leland Wilkinson escreve "A Gramática dos Gráficos" neste ano, uma espécie de dicionário sistemático e de fácil compreensão com regras gramaticais para dados e gráficos. Acima, mapa contornado em 3D em estrutura computadorizada. Leland Wilkinson (1944-), EUA



Leland Wilkinson, The Grammar of Graphics, Springer-Verlag, 1999, Figure 8.11