

MEGSI, & interessados!

Apresentação e Visualização de Dados (V2)

Jorge Oliveira e Sá
jos@dsi.uminho.pt

2022/23

Conteúdo

- Introdução à Visualização de Informação (InfoVis): historial, objetivos e princípios gerais
- Dados
- Codificação visual de dados
- Perceção visual e atributos pré-atencionais
- Princípios de Gestalt
- Representação e apresentação de dados, tipos de visualizações
- Fator mentira (Lie Factor)
- Exercícios / Projeto de Visualização

Tipo de aulas

- Aulas TP – 2h
 - 1h T
 - 1h P
- T - os conteúdos serão disponibilizados, ou irão procurar conteúdos, nesse caso irão apresentar o tema e discutir na aula.
- P - a partir de um tema comum, irão procurar *datasets*, estudar e analisar os dados e desenvolver visualizações, aplicando os conhecimentos adquiridos nas aulas T

Avaliação

- Teste teórico, nota ≥ 8 com peso 30%
- Projeto prático, nota ≥ 10 com peso 70%
- Aprovação com mínimo de 9,4 valores.

Calendarização das aulas

| | Teórica - 1h/sem | Prática - 1h/sem |
|-----------|--|------------------------------|
| Semana 1 | Apresentação | |
| Semana 2 | Exemplos de Visualizações e escolha de Projeto | |
| Semana 3 | Dados | Projeto / Exercícios |
| Semana 4 | Dados (Cont.) | Projeto / Exercícios |
| Semana 5 | | Apresentação Inicial Projeto |
| Semana 6 | Codificação Visual de Dados | Projeto / Exercícios |
| Semana 7 | Perceção visual e atributos pré-atencionais | Projeto / Exercícios |
| Semana 8 | Princípios de Gestalt | Projeto / Exercícios |
| Semana 9 | Representação e apresentação de dados, tipos de gráficos | Projeto / Exercícios |
| Semana 10 | Conceito de "Lie Factor", exemplos de manipulações visuais para distorção de dados | Projeto / Exercícios |
| Semana 11 | | Projeto / Exercícios |
| Semana 12 | | Projeto / Exercícios |
| Semana 13 | Teste de Avaliação | |
| | Natal | |
| | | |
| Semana 14 | | Projeto / Exercícios |
| Semana 15 | | Apresentação Final Projeto |

O que é Visualização da Informação (InfoVis)?

Acredita-se que uma área de conhecimento atinge maturidade quando aparece um campo filosófico nessa área.

Isso ainda não aconteceu na Visualização da Informação!

No entanto, alguns autores iniciaram esse caminho:

Staley - *Computers, Visualization, and History* (2002, 2nd Edition 2013)

Kostelnick & Hassett's - *Shaping Information* (2003)

Halpern - *Beautiful Data* (2014)

Andrews - *Info We Trust* (2019)

Rendgen & Wiedemann - *History of Information Graphics* (2019)

O que é Visualização da Informação (InfoVis) (cont.)?

InfoVis é uma tecnologia, ou um conjunto de tecnologias, e, tal como artefatos como relógios, bússolas, ábacos ou mapas, transformam a maneira como vemos e nos relacionamos com a realidade (Cairo, 2020).

Cairo (2020) refere que a filosofia da InfoVis deriva de uma ampla gama de disciplinas, como:

epistemologia, sociologia, semiótica, história, ética, campos da teoria crítica como a cartografia crítica, ou filosofias da ciência, estatística, arte e, talvez mais fortemente do que qualquer outro, a filosofia da tecnologia.

O que é Visualização da Informação (InfoVis) (cont.)?

InfoVis ou DataVis?

InfoVis – permite explicar visualmente um fenómeno, mas pode não conter dados numéricos, ou apresenta dados em gráficos juntamente com outras representações, como fotos ou desenhos.

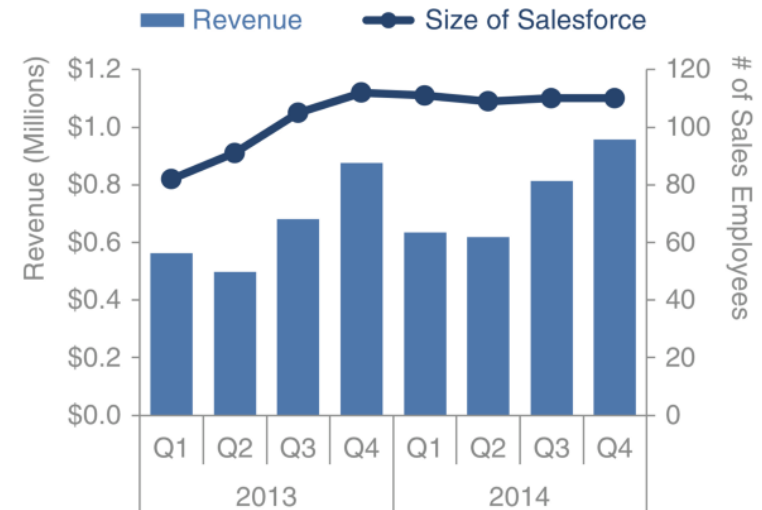
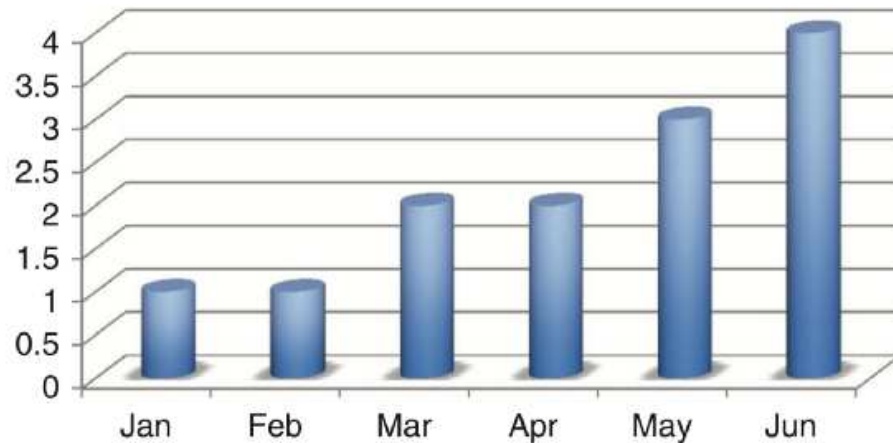
DataVis – permite representar de uma forma abstrata, geométrica dados numéricos (e não só) e suas relações.

Bons princípios de InfoVis

1. KISS

Não significa o que estavam a pensar...;)

“Keep It Simple, Stupid” – colocar toda a “beleza” num gráfico não aumenta a sua compreensão



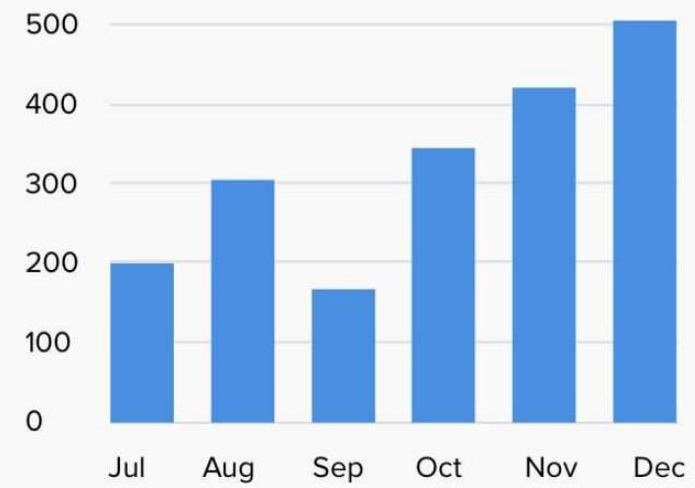
Bons princípios - KISS

Total new users



Don't

Total new users



Do

Bons princípios - KISS

A. Não usar muitas cores numa visualização

- Quantas mais cores usarem mais difícil se torna perceber a visualização
- Muitas cores, obriga o cérebro a processar mais.



B. Títulos dos gráficos e legendas não devem estar a negrito. Faça por estarem concisos

C. Remova linhas de grelha e os contornos dos gráficos

Delivering knowledge is not about showing off how skilled you are, rather it is to highlight common understanding between deliverers and receivers.

Just KISS!

Bons princípios

2. FFF

Forms Follows Function – escolher o gráfico adequado:

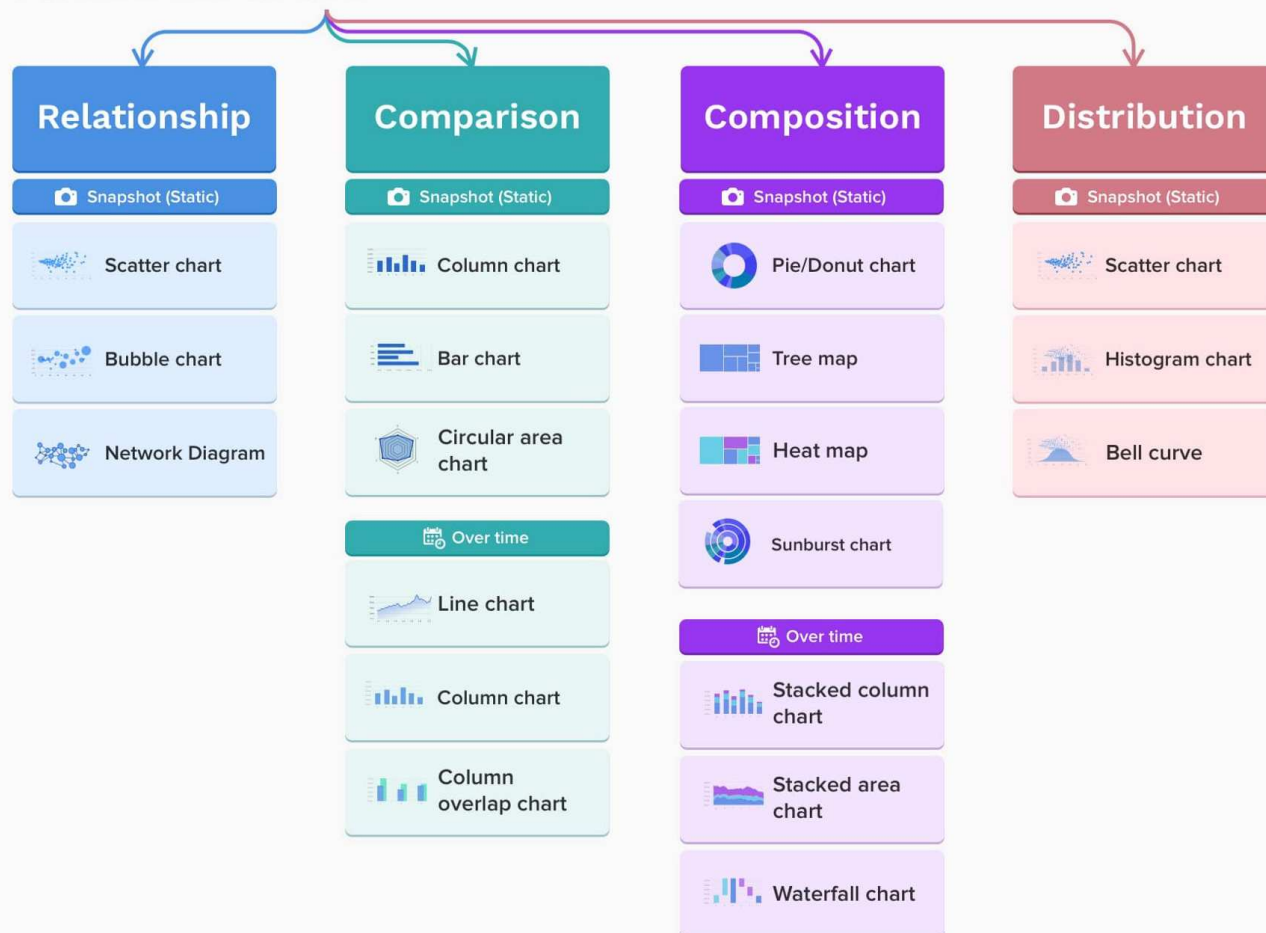
- Gráfico de barras – compara medidas de dados (categóricos).
- Histograma – semelhante ao anterior, mas em vez de comparar dados categóricos, mostra a frequência que os dados caem em determinados grupos
- Gráfico de linhas – indica tendências ao longo do tempo (usado em análises de séries temporais)
- Gráfico de pisa – é usado para representar percentagens e pesos de dados categóricos.
- Mapas – mostra dados numéricos que podem ser agrupados por regiões
- Gráfico de dispersão (*scatter plot*) – mostra correlações entre variáveis numéricas (regressões lineares, ...)
- Existem muitos mais gráficos básicos que devem explorar (*heatmap, treemap, box plot, ...*)

Most importantly, it is to always keep the users in mind and be clear about the objectives. It doesn't matter how fancy the form is if it doesn't bring any functions.

Bons princípios - FFF

👉 Choose the right chart

I would like to **see**



<https://uxdesign.cc/20-ideas-for-better-data-visualization-73f7e3c2782d>

by Taras Bakusevych

Bons princípios

3. Hierarquia

Use e abuse da hierarquia. Pode ser construída tendo por base:

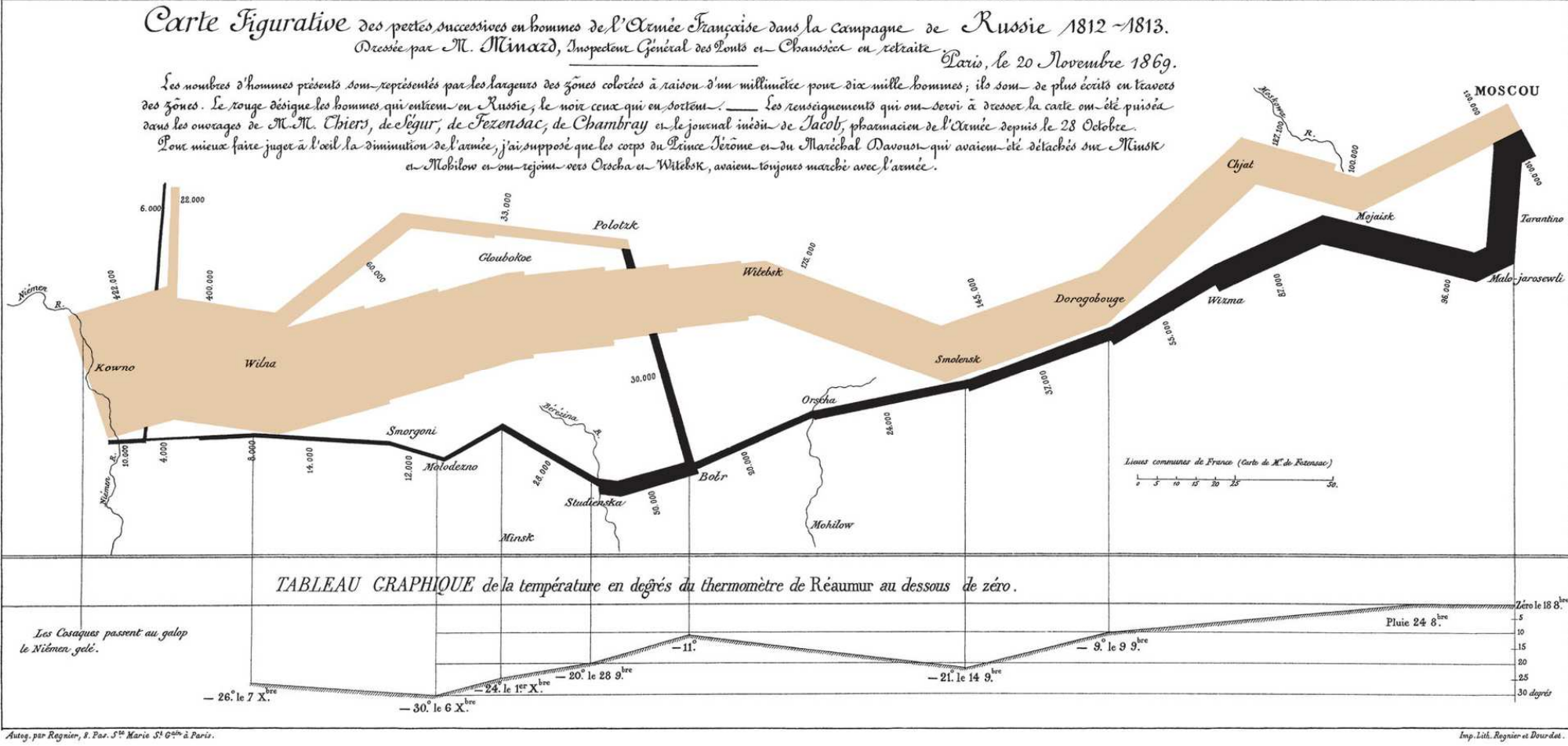
- **Tamanho** – Tamanho das letras (fontes) dá ideia de importância
- **Posição** – Onde posicionar os gráficos no ecrã – do canto superior esquerdo para o centro do ecrã.
- **Cor** – cores brilhantes para realçar enquanto cores pálidas para fundos. As cores que quebram a consistência são percebidas como mensagens importantes.

VI versus Vizualização Científica

Exemplos de InfoVis

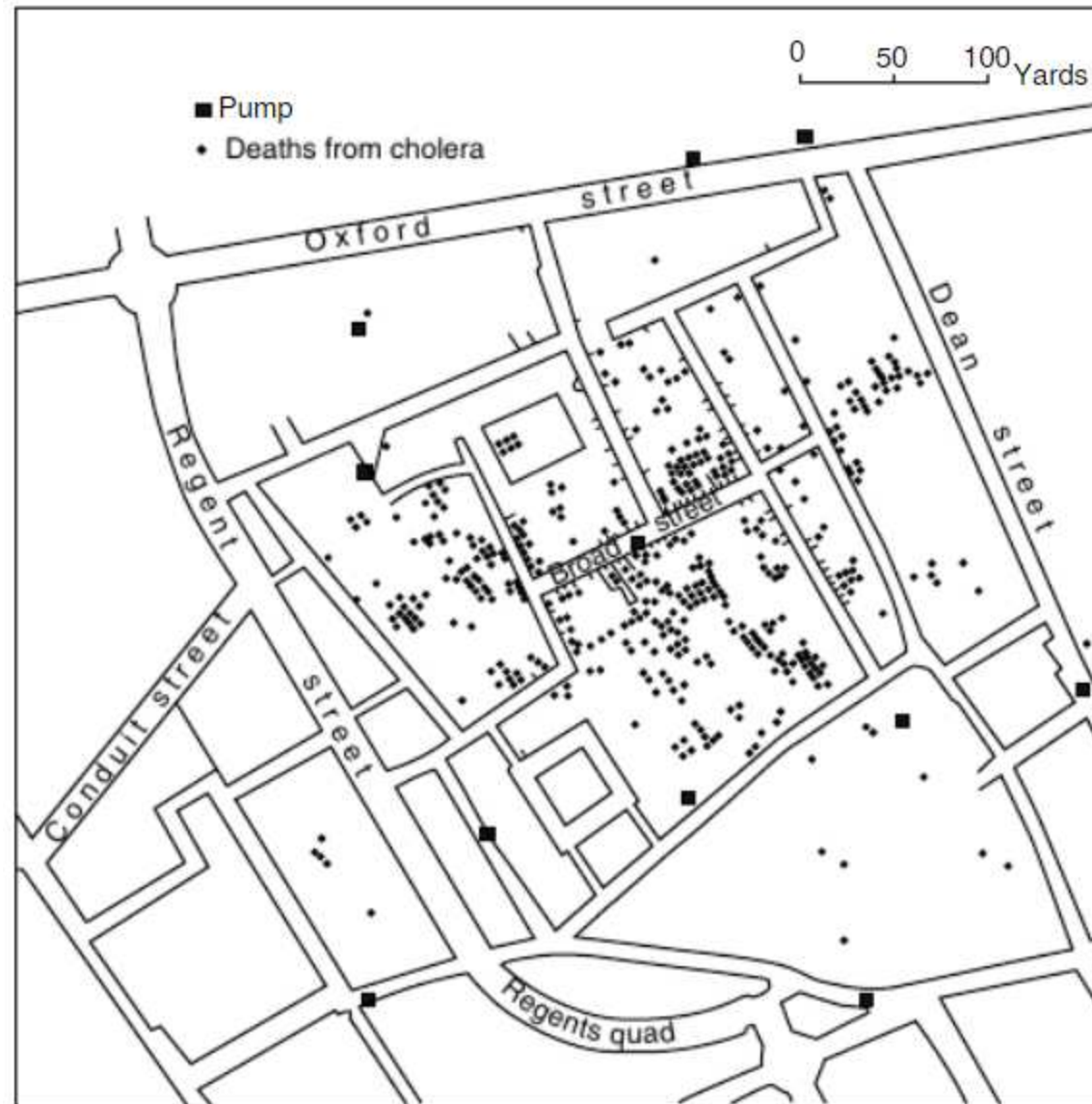
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 750.271 | 750.094 | 750.38 | 750.728 | 750.89 | 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 1.96568 | 1.86616 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.401177 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.094 | 750.38 | 750.726 | 750.86 | 750.89 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 1.86616 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.401177 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.38 | 750.726 | 750.86 | 750.89 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.726 | 750.89 | 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.89 | 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 761.337 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 761.337 | 761.858 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 761.337 | 761.858 | 762.541 | 1.73232 | 1.89086 | 1.71593 | 2.01671 | 1.73622 | 1.81131 | 1.9266 | 2.08928 | 1.726 | 2.0112 | 1.82794 | 1.72947 | 1.79141 | 2.00424 | 1.67786 | 2.21744 | 1.80966 | 1.92703 | 1.97978 | 1.37131 | 1.83069 | 1.69862 | 1.84116 | 2.13264 | 2.04641 | 1.4936 | 2.01543 | 1.63949 | 1.93725 | 1.80413 | 1.86083 | 1.71602 | 2.01246 | 2.11886 | 1.8935 | 2.10808 | 2.14419 | 1.86105 | 1.94628 | 2.09825 | 1.73921 | 3.20567 | 3.50957 | 3.89075 | 3.98046 | 3.31413 | 3.31909 | 3.37934 | 3.48568 | 3.39604 | 3.31910 |
| 750.271 | 750.094 | 750.38 | 750.728 | 750.89 | 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 1.96568 | 1.86616 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.401177 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.094 | 750.38 | 750.726 | 750.86 | 750.89 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 1.86616 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.401177 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.38 | 750.726 | 750.86 | 750.89 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.726 | 750.89 | 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.89 | 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.605 | 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749.638 | 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 1.71 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.009 | 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 1.92443 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 752.381 | 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 2.14898 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 754.066 | 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 1.91098 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 756.478 | 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 761.337 | 2.22337 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 757.895 | 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 761.337 | 761.858 | 2.07409 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 757.557 | 757.911 | 758.586 | 759.577 | 760.249 | 760.661 | 760.856 | 761.337 | 761.858 | 762.541 | 1.73232 | 1.89086 | 1.71593 | 2.01671 | 1.73622 | 1.81131 | 1.9266 | 2.08928 | 1.726 | 2.0112 | 1.82794 | 1.72947 | 1.79141 | 2.00424 | 1.67786 | 2.21744 | 1.80966 | 1.92703 | 1.97978 | 1.37131 | 1.83069 | 1.69862 | 1.84116 | 2.13264 | 2.04641 | 1.4936 | 2.01543 | 1.63949 | 1.93725 | 1.80413 | 1.86083 | 1.71602 | 2.01246 | 2.11886 | 1.8935 | 2.10808 | 2.14419 | 1.86105 | 1.94628 | 2.09825 | 1.73921 | 3.20567 | 3.50957 | 3.89075 | 3.98046 | 3.31413 | 3.31909 | 3.37934 | 3.48568 | 3.39604 | 3.31910 |
| 750.271 | 750.094 | 750.38 | 750.728 | 750.89 | 750.86 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 1.96568 | 1.86616 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.401177 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.094 | 750.38 | 750.726 | 750.86 | 750.89 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 1.86616 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.401177 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.38 | 750.726 | 750.86 | 750.89 | 749.192 | 748.599 | 749.077 | 749.605 | 749.638 | 750.009 | 1.46125 | 2.04741 | 1.86874 | 2.02579 | 1.75107 | 1.87423 | 1.86236 | 1.88877 | 1.71 | 1.92443 | 3.56822 | 3.34417 | 3.33423 | 3.24518 | 3.67589 | 3.29135 | 3.51416 | 3.32484 | 3.73836 | 3.29137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750.726 | 750.89 | 750.86 | 749.192 | 74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Exemples de InfoVis



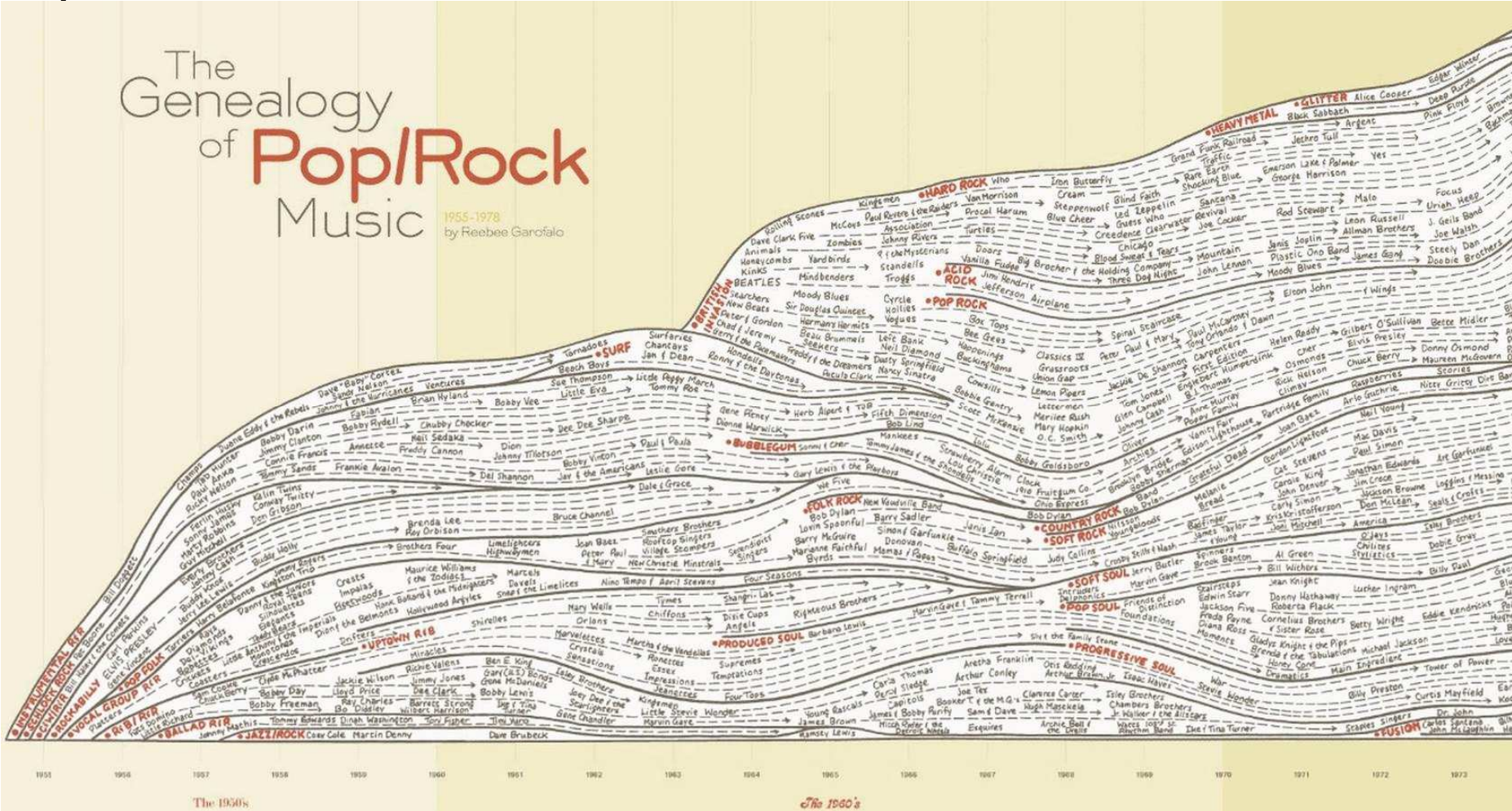
Charles Minard's (1869) - Losses suffered by the Napoleon's Grande Armée during the Russian Campaign

Exemplos de InfoVis



John Snow's dot map of cholera deaths (1855 London)

Exemplos de InfoVis



Reebee Garofalo – History of Rock Music

London Underground Map
(2021 London)

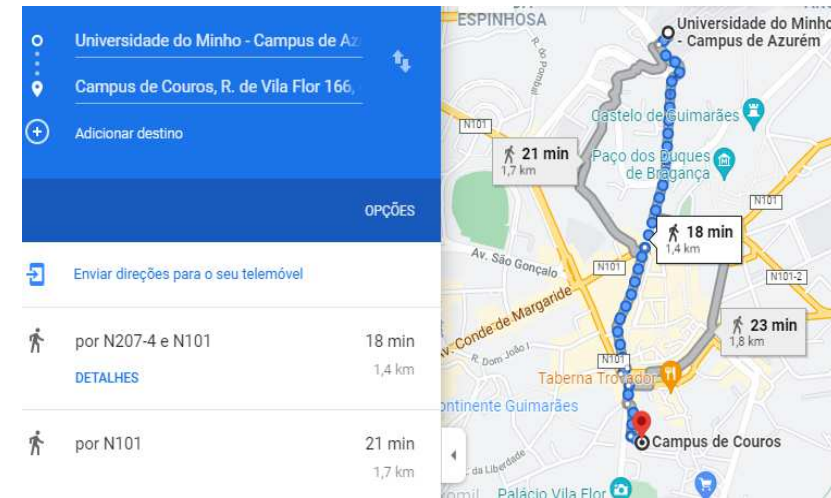
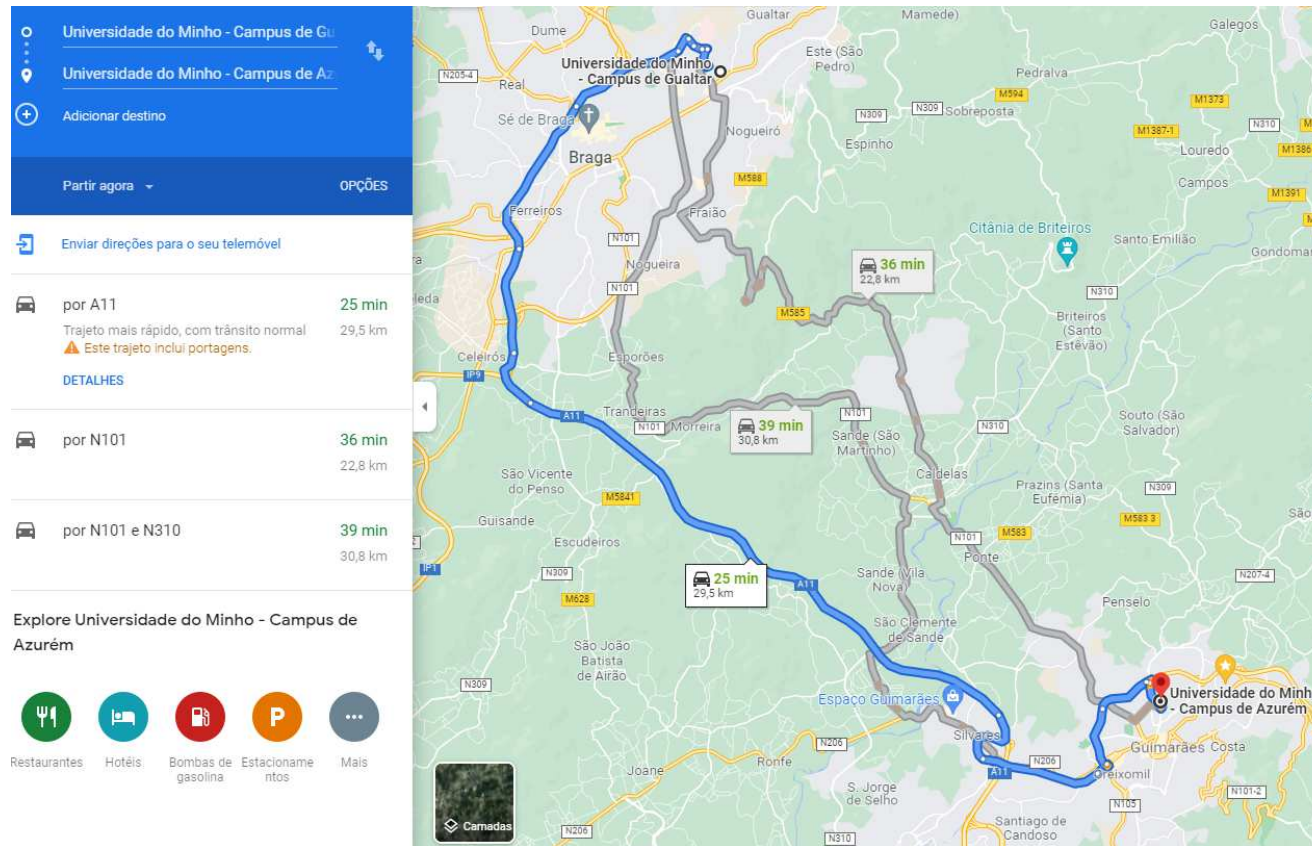


Exemplos de InfoVis



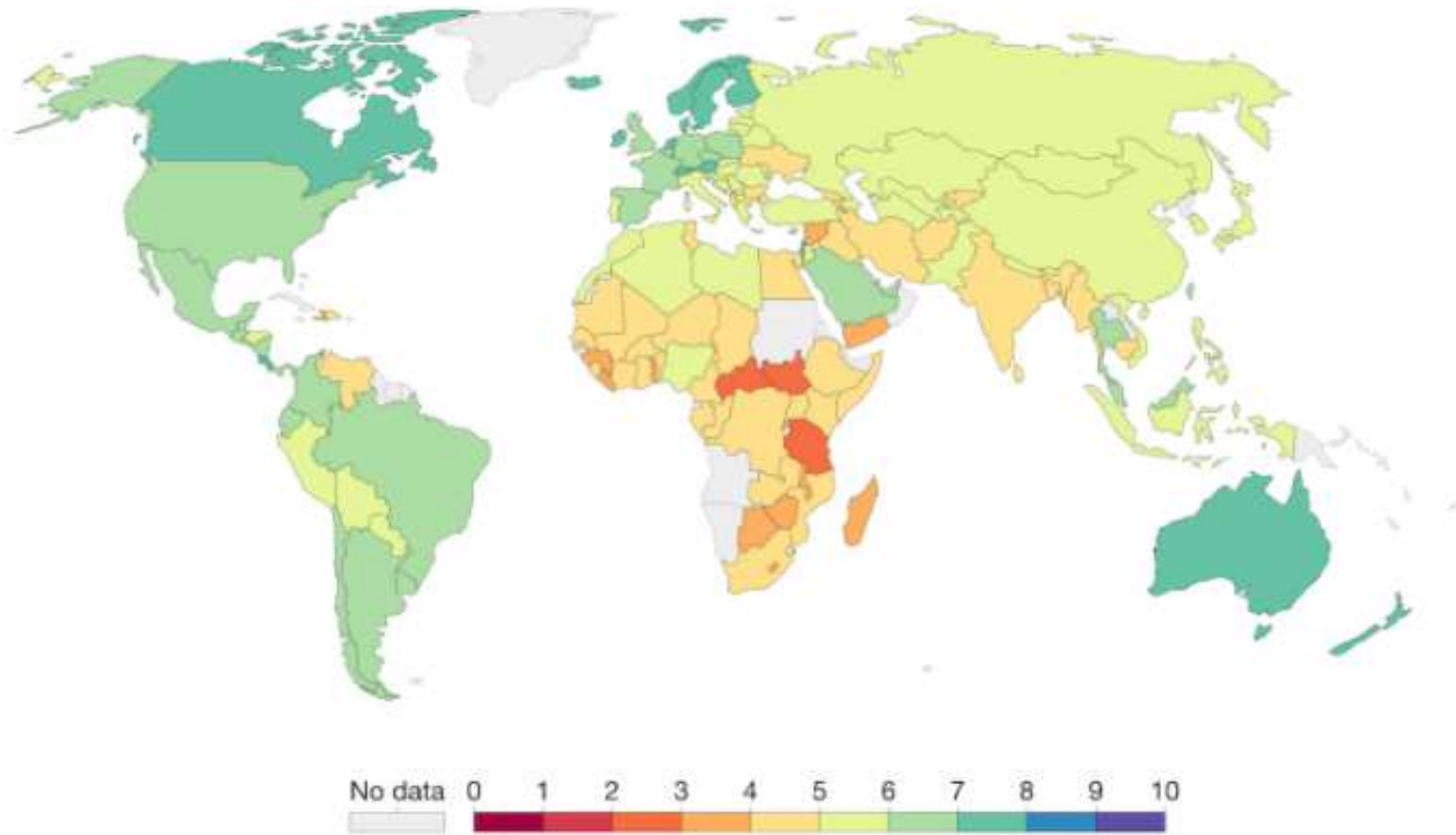
Mapa/Diagrama do metro de Lisboa e suas ligações (Metro de Lisboa 2021)

Exemplos de InfoVis



Ligação entre a UM – Campus de Gualtar e Campus de Azurém e entre Campus de Azurém e Campus de Couros (Google Maps -2021)

Exemplos de InfoVis



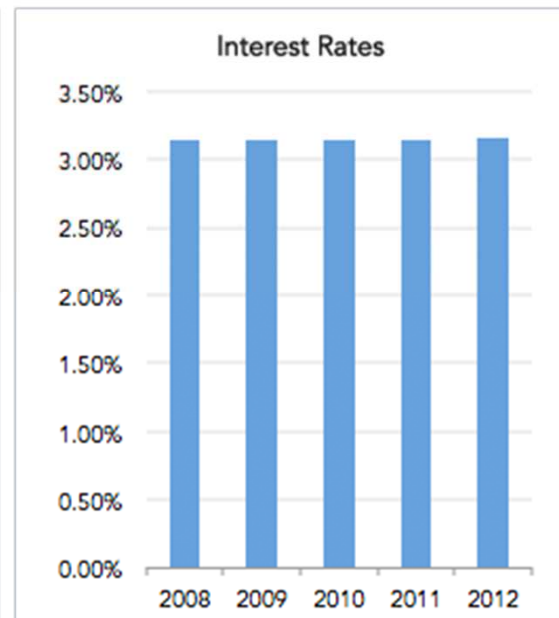
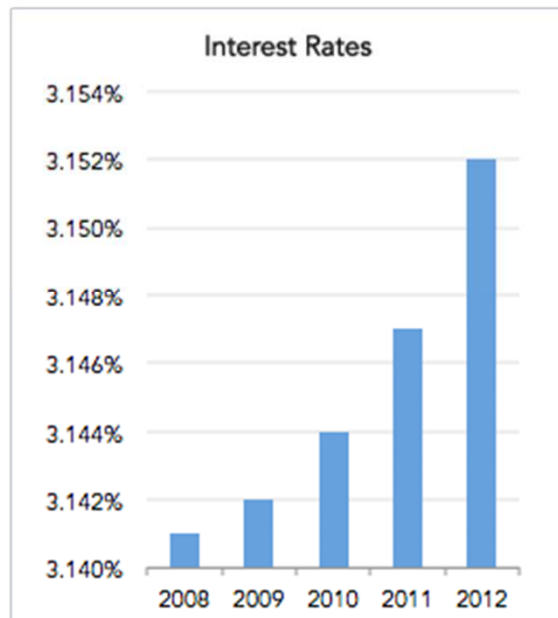
Self-Reported Life Satisfaction 2016 (World Happiness Report, 2017)

Exemplos de InfoVis

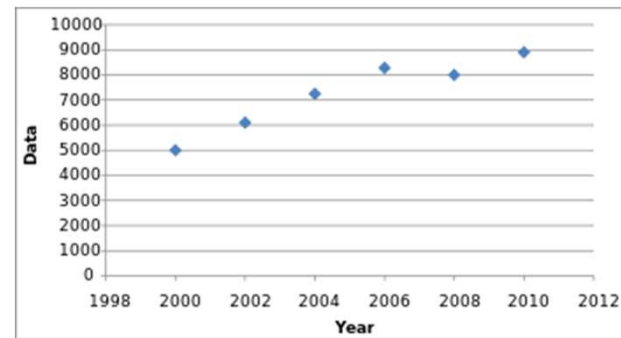
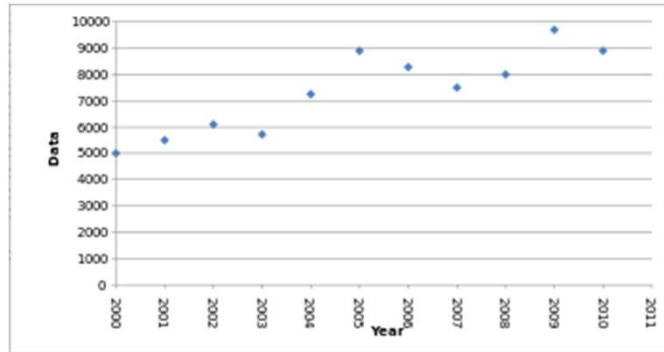


Exemplos de InfoVis

Same Data, Different Y-Axis



Exemplos de InfoVis

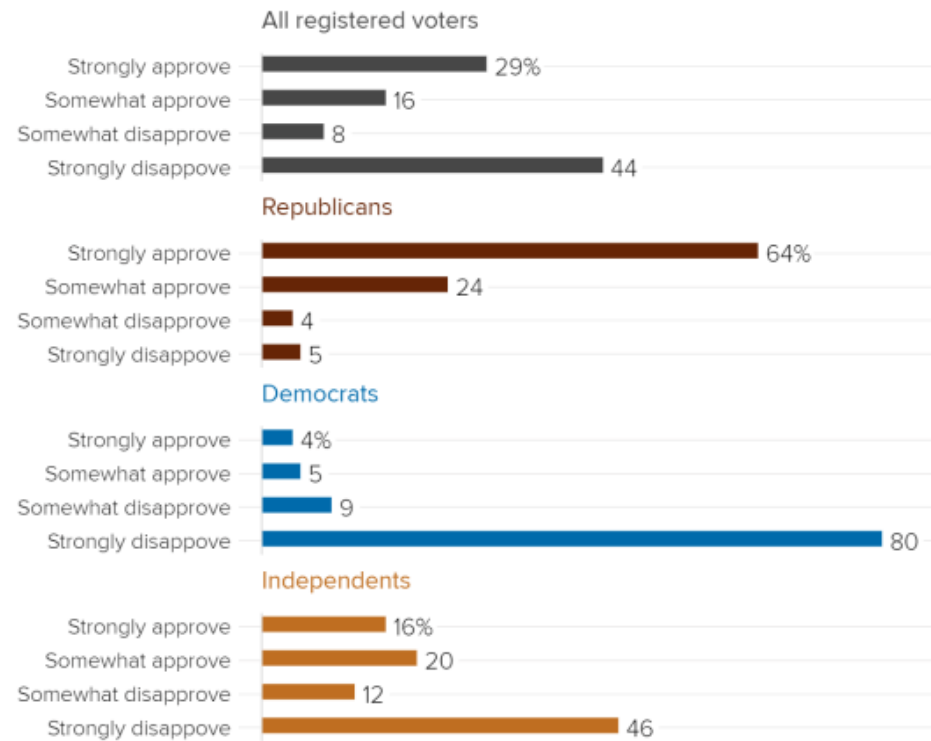


Exemplos de InfoVis



Exemplos de InfoVis

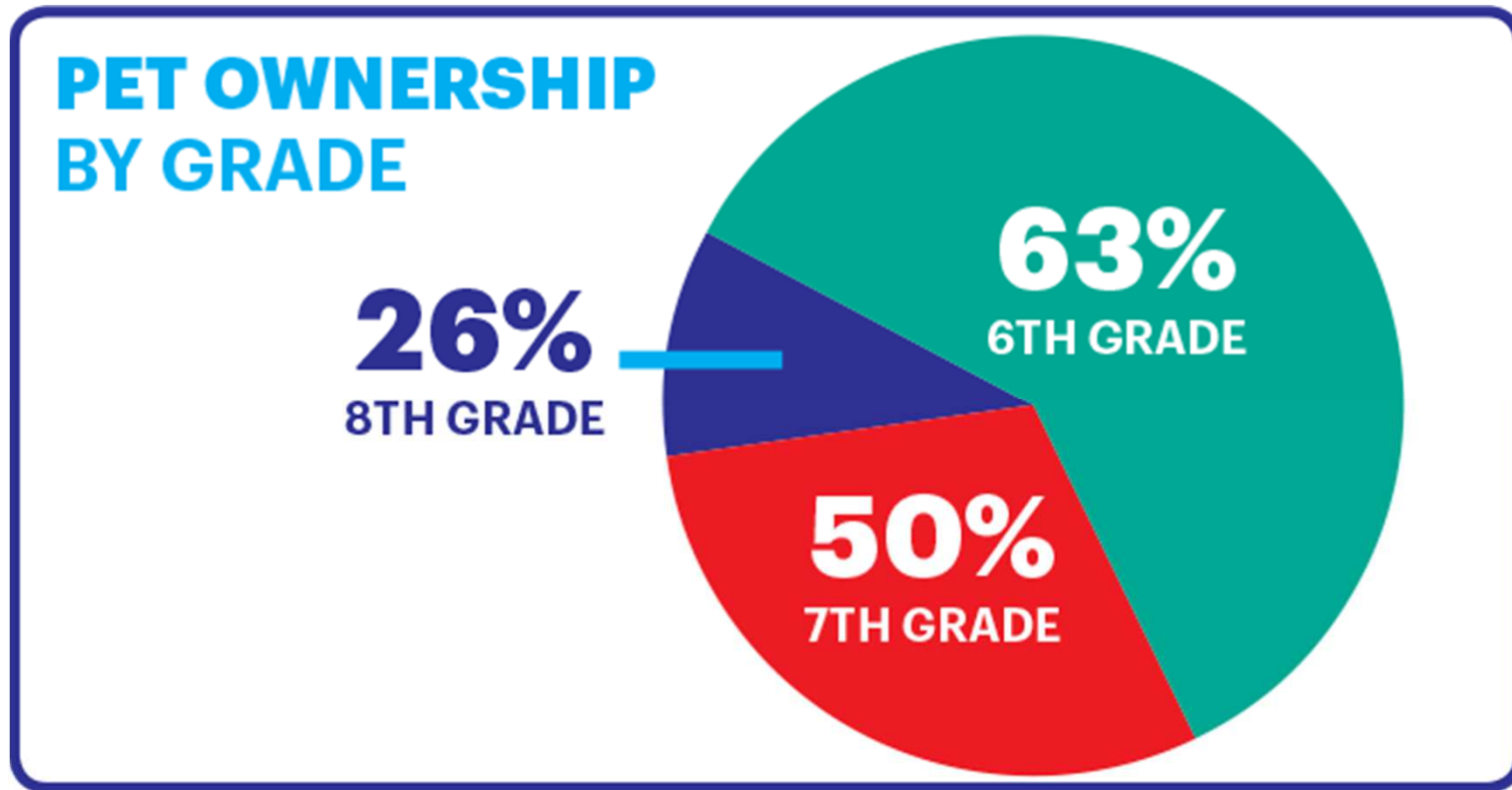
Strength of Trump approval/disapproval by party



 NBC NEWS

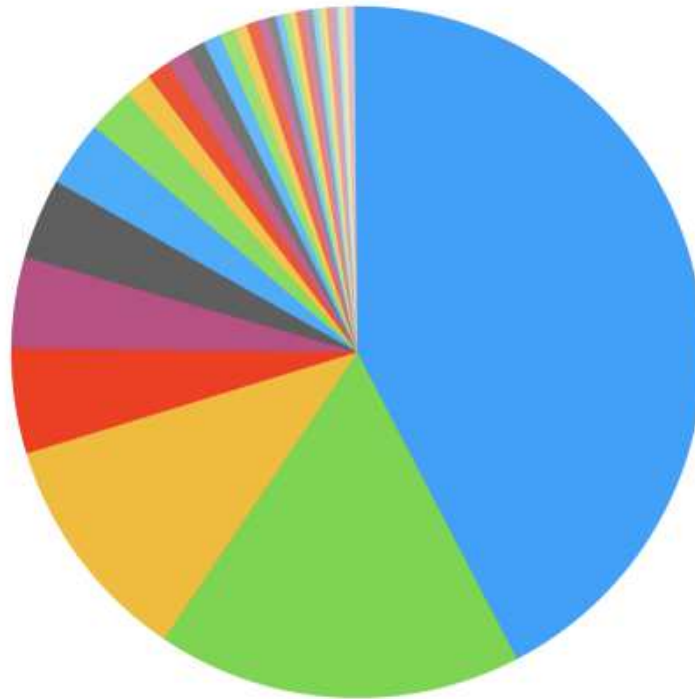
Data: NBC News/Wall Street Journal poll. July 15-18, 2018.

Exemplos de InfoVis



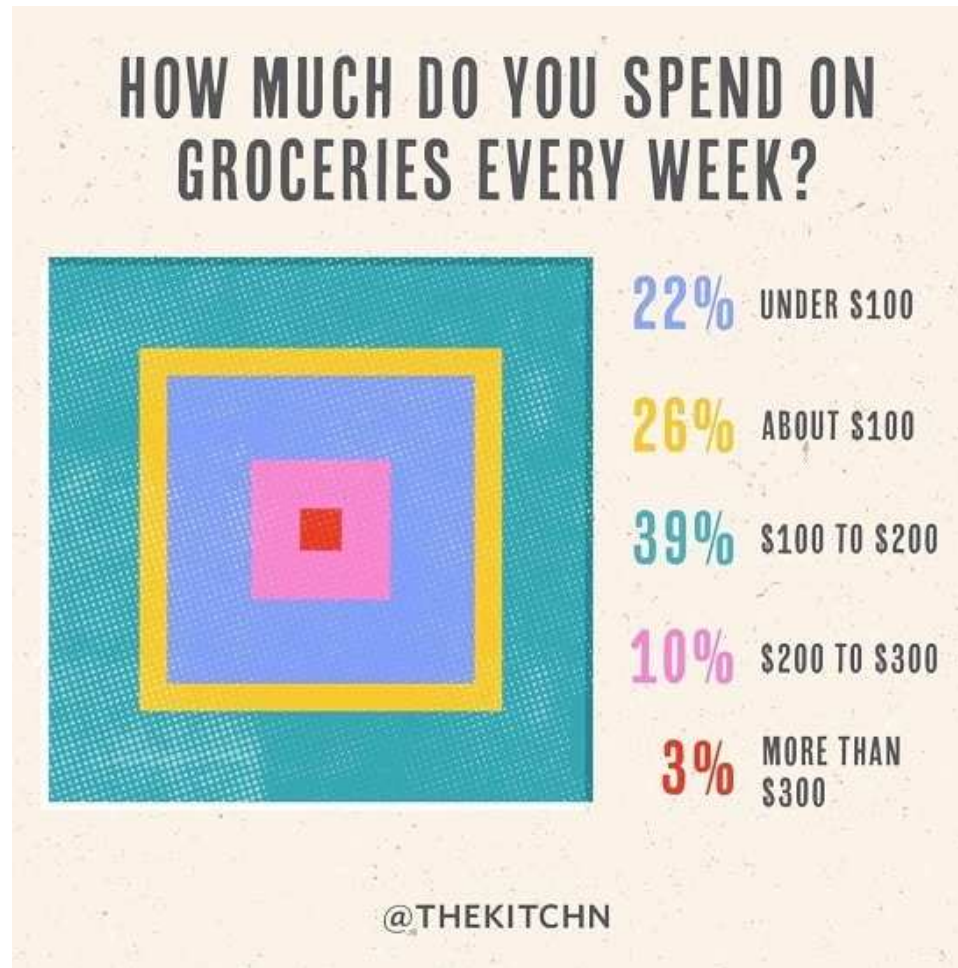
Exemplos de InfoVis

Which game(s) have you played the most?
3,994 responses



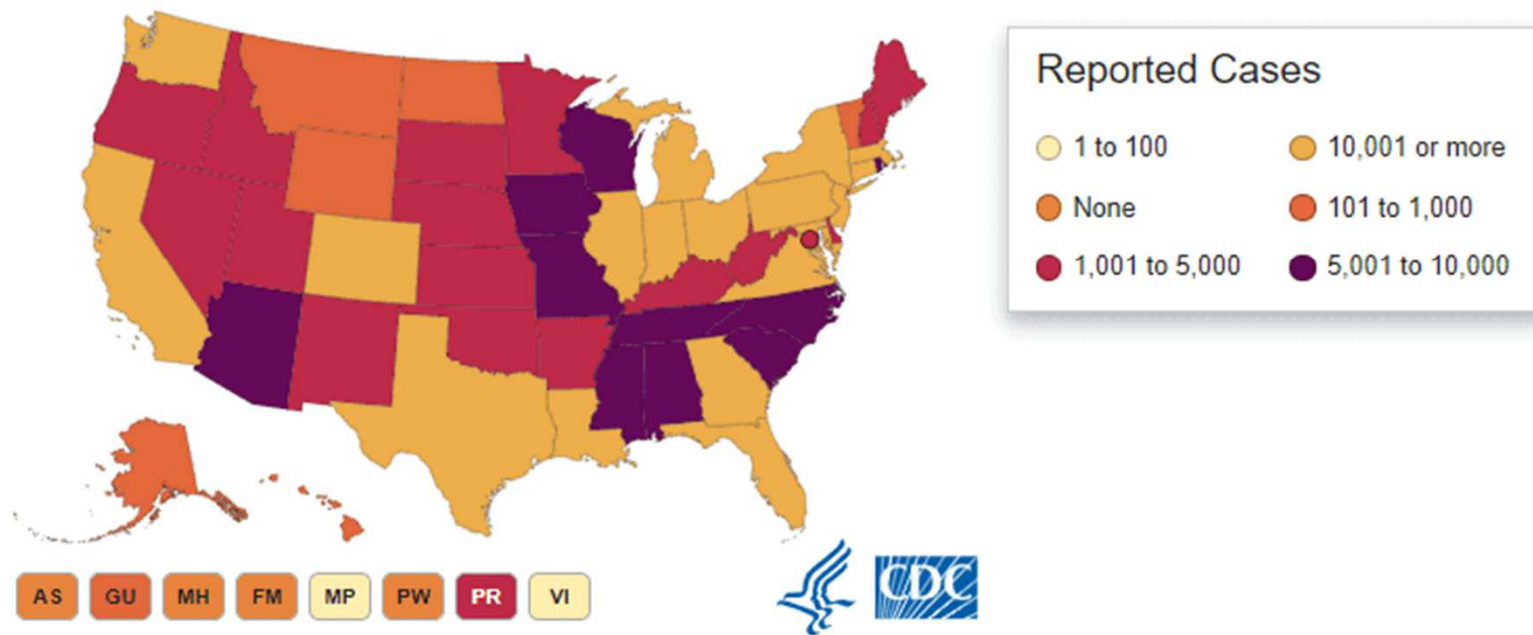
- Zelda
- The Legend of Zelda: Breath of the Wild
- Breath of the Wild
- BOTW
- Botw
- Breath of the wild
- BotW
- zelda
- Legend of Zelda: Breath of the Wild
- Legend of Zelda
- Zelda BOTW
- BoTW
- botw
- Zelda: Breath of the Wild
- Zelda BotW
- Zelda Breath of the Wild
- The Legend of Zelda
- Breath of The Wild
- The Legend of Zelda Breath of the Wild
- Zelda: BOTW
- Zelda: BotW
- Breath of the Wild
- Zelda breath of the wild
- Breath Of The Wild
- Legend of Zelda Breath of the Wild
- LoZ
- LoZ: BotW
- Zelda botw
- zelda botw
- breath of the wild
- Legend of zelda
- legend of zelda
- LoZ BOTW
- The Legend of Zelda: Breath of The Wild
- The legend of Zelda: breath of the wild
- ZELDA
- Zelda: BoTW

Exemplos de InfoVis

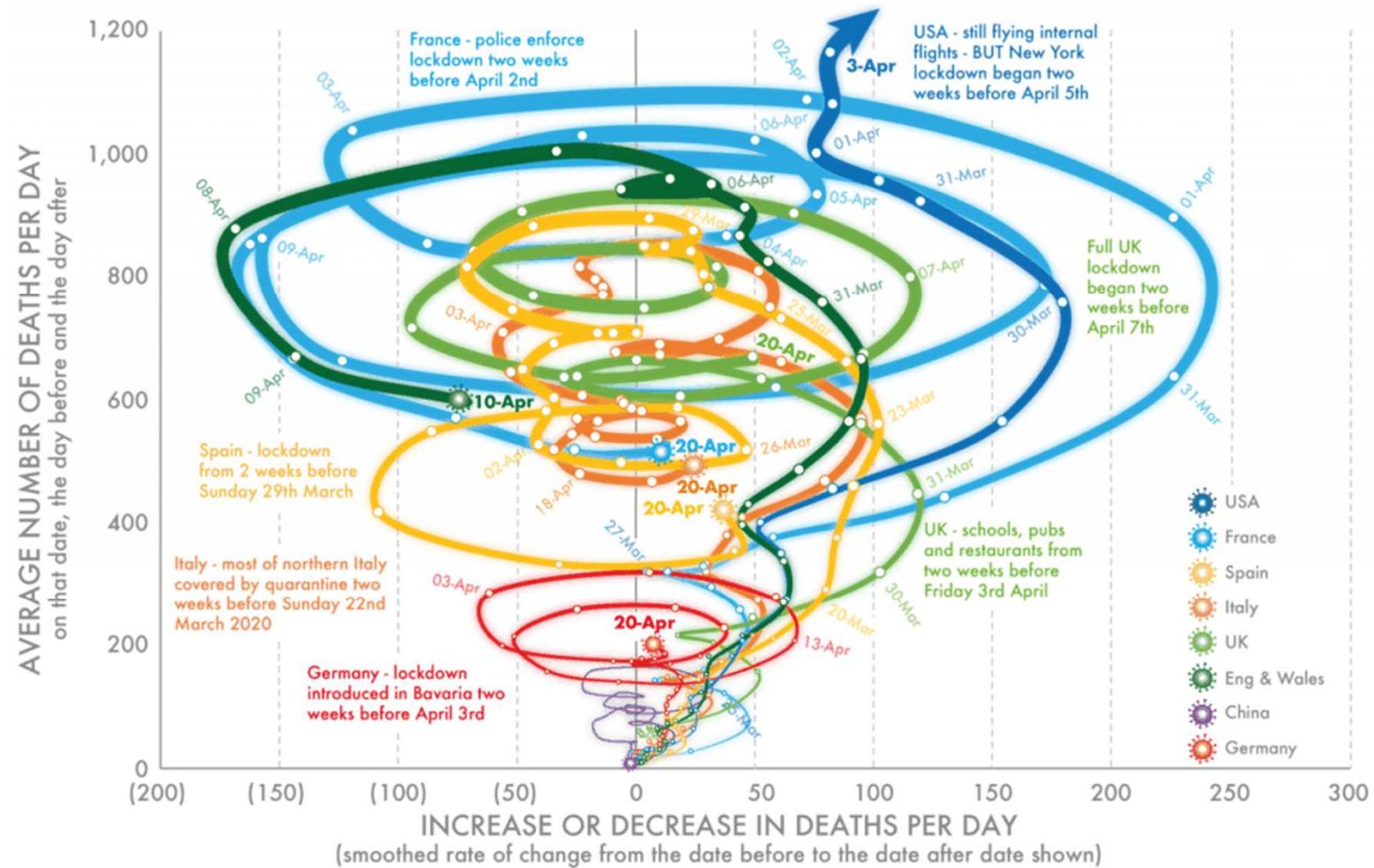


Exemplos de InfoVis

18 states report more than 10,000 cases of COVID-19.



Exemplos de InfoVis



Exemplos de InfoVis

<http://nycfoodiverse.com/>

Referências

- AVI (2021). Sebenta de AVI 2021.
- Cairo, A. (2020). The dawn of a philosophy of visualization. In Data Visualization in Society. Amsterdam University Press
- Chen, C. (2010). Information visualization. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(4), 387–403. <https://doi.org/10.1002/wics.89>
- Engebretsen, M. & Kennedy, H. (2020). Introduction : The relationships between graphs, charts, maps and meanings, feelings, engagements. In Data Visualization in Society. Amsterdam University Press
- IDF (nd). What is Information Visualization. Retrieved <https://www.interaction-design.org/literature/topics/information-visualization> in 01/10/2021