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.

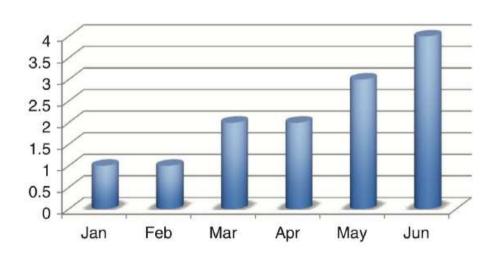
DataVis – permite representar de uma forma abstrata, geométrica dados numéricos (e não só) e suas relações.

Bons princípios de InfoVis

1. KISS

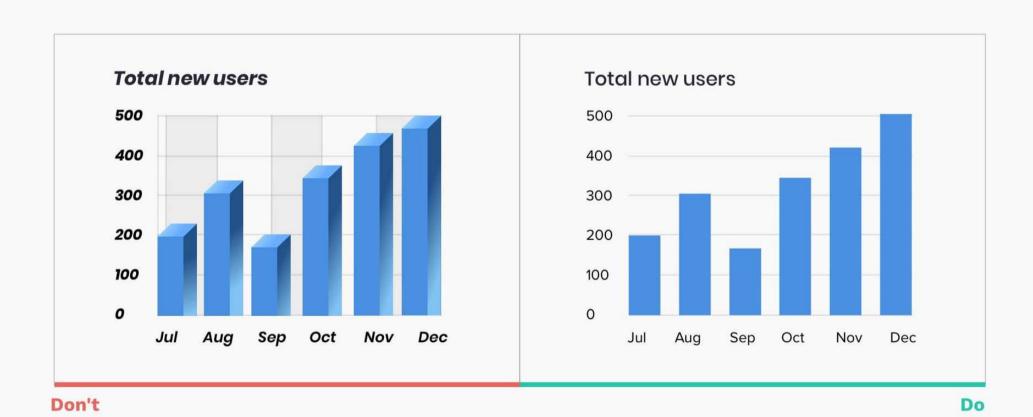
Não significa o que estavam a pensar...;)

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





Bons princípios - KISS



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

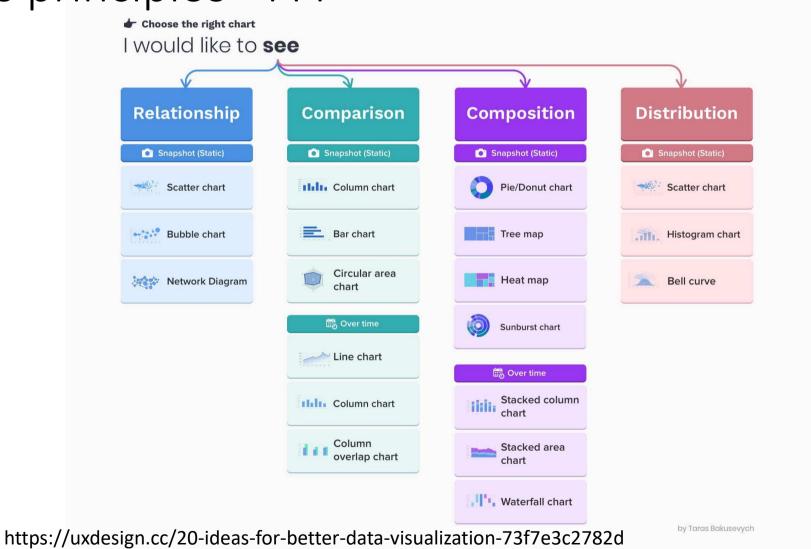
2. FFF

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



Bons princípios

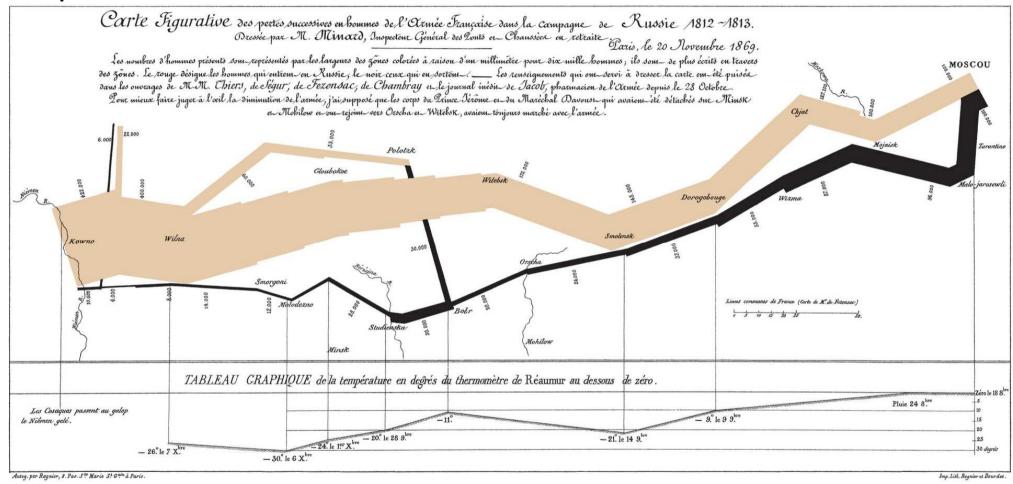
3. Hierarquia

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

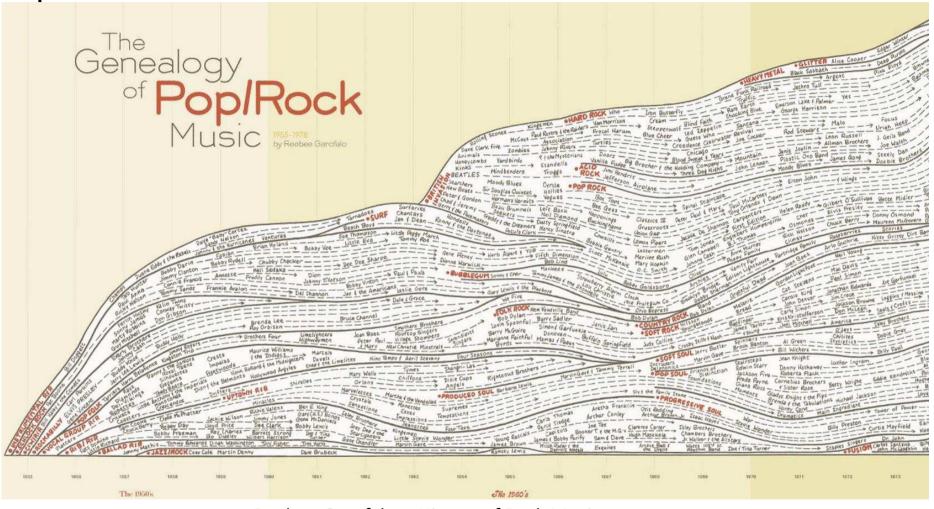
750.271	750.094	750.38	750.726	750.89	750.86	749.192	748.599	749.077	749.605	1.96568	1.86616	1.46125	2.04741	1.86874	2.02579	1.75107	1.87423	1.86236	1.88877	3.29687	4.01177	3.56826	3.34417	3.33423	3.24518	3.67589	3.2913
750.094	750.38	750.726	750.89	750.86	749.192	748.599	749.077	749.605	749.638	1.86616	1.46125	2.04741	1.86874	2.02579	1.75107	1.87423	1.86236	1.88877	1.71	4.01177	3.56826	3.34417	3.33423	3.24518	3.67589	3.29135	3.5141
750.38	750.726	750.89	750.86	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	3.56826	3.34417	3.33423	3.24518	3.67589	3.29135	3.51416	3.3248
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	3.34417	3.33423	3.24518	3.67589	3.29135	3.51416	3.32484	3.7838
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	3.33423	3.24518	3.67589	3.29135	3.51416	3.32484	3.78386	3.9100
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	3.24518	3.67589	3.29135	3.51416	3.32484	3.78386	3.91007	3.5240
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	3.67589	3.29135	3.51416	3.32484	3.78386	3.91007	3.52404	3.4283
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	1.73232	3.29135	3.51416	3.32484	3.78386	3.91007	3.52404	3.42833	3.1599
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	1.73232	1.89086	3.51416	3.32484	3.78386	3.91007	3.52404	3.42833	3.15994	3.7294
749.605	749.638	750.009	752.381	754.066	756.478	757.895	757.557	757.911	758.856	1.88877	1.71	1.92443	2.14898	1.91098	2.22337	2.07409	1.73232	1.89086	1.71593	3.32484	3.78386	3.91007	3.52404	3.42833	3.15994	3.72941	3.5093
749.638	750.009	752.381	754.066	756.478	757.895	757.557	757.911	758.856	759.577	1.71	1.92443	2.14898	1.91098	2.22337	2.07409	1.73232	1.89086	1.71593	2.01671	3.78386	3.91007	3.52404	3.42833	3.15994	3.72941	3.50934	3.779
750.009	752.381	754.066	756.478	757.895	757.557	757.911	758.856	759.577	760.249	1.92443	2.14898	1.91098	2.22337	2.07409	1.73232	1.89086	1.71593	2.01671	1.73622	3.91007	3.52404	3.42833	3.15994	3.72941	3.50934	3.7798	3.5137
752.381	754.066	756.478	757.895	757.557	757.911	758.856	759.577	760.249	760.661	2.14898	1.91098	2.22337	2.07409	1.73232	1.89086	1.71593	2.01671	1.73622	1.81131	3.52404	3.42833	3.15994	3.72941	3.50934	3.7798	3.51372	3.6328
754.066	756.478	757.895	757.557	757.911	758.856	759.577	760.249	760.661	760.856	1.91098	2.22337	2.07409	1.73232	1.89086	1.71593	2.01671	1.73622	1.81131	1.9266	3.42833	3.15994	3.72941	3.50934	3.7798	3.51372	3.63281	3.1477
756.478	757.895	757.557	757.911	758.856	759.577	760.249	760.661	760.856	761.337	2.22337	2.07409	1.73232	1.89086	1.71593	2.01671	1.73622	1.81131	1.9266	2.08928	3.15994	3.72941	3.50934	3.7798	3.51372	3.63281	3.14775	3.2001:
757.895	757.557	757.911	758.856	759.577	760.249	760.661	760.856	761.337	761.858	2.07409	1.73232	1.89086	1.71593	2.01671	1.73622	1.81131	1.9266	2.08928	1.726	3.72941	3.50934	3.7798	3.51372	3.63281	3.14775	3.20012	3.2743
757.557	757.911	758.856	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	3.50934	3.7798	3.51372	3.63281	3.14775	3.20012	3.27433	3.2456
757.911	758.856	759.577	760.249	760.661	760.856	761.337	761.858	762.541	762.889	1.89086	1.71593	2.01671	1.73622	1.81131	1.9266	2.08928	1.726	2.0112	1.82794	3.7798	3.51372	3.63281	3.14775	3.20012	3.27433	3.24566	3.3198
758.856	759.577	760.249	760.661	760.856	761.337	761.858	762.541	762.889	762.091	1.71593	2.01671	1.73622	1.81131	1.9266	2.08928	1.726	2.0112	1.82794	1.72947	3.51372	3.63281	3.14775	3.20012	3.27433	3.24566	3.31986	3.2928
759.577	760.249	760.661	760.856	761.337	761.858	762.541	762.889	762.091	760.802	2.01671	1.73622	1.81131	1.9266	2.08928	1.726	2.0112	1.82794	1.72947	1.79141	3.63281	3.14775	3.20012	3.27433	3.24566	3.31986	3.29281	3.3066
760.249	760.661	760.856	761.337	761.858	762.541	762.889	762.091	760.802	759.853	1.73622	1.81131	1.9266	2.08928	1.726	2.0112	1.82794	1.72947	1.79141	2.00424	3.14775	3.20012	3.27433	3.24566	3.31986	3.29281	3.30664	3.3111:
760.661	760.856	761.337	761.858	762.541	762.889	762.091	760.802	759.853	759.504	1.81131	1.9266	2.08928	1.726	2.0112	1.82794	1.72947	1.79141	2.00424	1.67786	3.20012	3.27433	3.24566	3.31986	3.29281	3.30664	3.31112	3.6415
760.856	761.337	761.858	762.541	762.889	762.091	760.802	759.853	759.504	759.777	1.9266	2.08928	1.726	2.0112	1.82794	1.72947	1.79141	2.00424	1.67786	2.21744	3.27433	3.24566	3.31986	3.29281	3.30664	3.31112	3.64158	3.1568
761.337	761.858	762.541	762.889	762.091	760.802	759.853	759.504	759.777	759.698	2.08928	1.726	2.0112	1.82794	1.72947	1.79141	2.00424	1.67786	2.21744	1.80966	3.24566	3.31986	3.29281	3.30664	3.31112	3.64158	3.15688	3.5535
761.858	762.541	762.889	762.091	760.802	759.853	759.504	759.777	759.698	760.39	1.726	2.0112	1.82794	1.72947	1.79141	2.00424	1.67786	2.21744	1.80966	1.92703	3.31986	3.29281	3.30664	3.31112	3.64158	3.15688	3.55355	3.6536
762.541	762.889	762.091	760.802	759.853	759.504	759.777	759.698	760.39	759.941	2.0112	1.82794	1.72947	1.79141	2.00424	1.67786	2.21744	1.80966	1.92703	1.97978	3.29281	3.30664	3.31112	3.64158	3.15688	3.55355	3.65364	3.5321
762.889	762.091	760.802	759.853	759.504	759.777	759.698	760.39	759.941	759.211	1.82794	1.72947	1.79141	2.00424	1.67786	2.21744	1.80966	1.92703	1.97978	1.37131	3.30664	3.31112	3.64158	3.15688	3.55355	3.65364	3.53219	3.4999
762.091	760.802	759.853	759.504	759.777	759.698	760.39	759.941	759.211	759.197	1.72947	1.79141	2.00424	1.67786	2.21744	1.80966	1.92703	1.97978	1.37131	1.83069	3.31112	3.64158	3.15688	3.55355	3.65364	3.53219	3.49998	3.2287
760.802	759.853	759.504	759.777	759.698	760.39	759.941	759.211	759.197	760.015	1.79141	2.00424	1.67786	2.21744	1.80966	1.92703	1.97978	1.37131	1.83069	1.69862	3.64158	3.15688	3.55355	3.65364	3.53219	3.49998	3.22872	3.0522
759.853	759.504	759.777	759.698	760.39	759.941	759.211	759.197	760.015	759.996	2.00424	1.67786	2.21744	1.80966	1.92703	1.97978	1.37131	1.83069	1.69862	1.84116	3.15688	3.55355	3.65364	3.53219	3.49998	3.22872	3.05222	3.2844
759.504	759.777	759.698	760.39	759.941	759.211	759.197		759.996			2.21744	1.80966			1.37131					3.55355		3.53219		3.22872	DIGOLAL		3.0457
759.777	759.698	760.39	759.941	759.211	759.197	760.015		759.923		2.21744	1.80966	1.92703			1.83069		1.84116			3.65364	51555515	3.49998	3.22872	3.05222		3.04576	
759.698	760.39	759.941	759.211	759.197	110000000000000000000000000000000000000	759.996		505,750,000		1.80966	1.92703	1.97978		1.83069	1.69862	1000000000	2.13264	2.04641	JANUARY.	3.53219	95.15.305.5	342000-2300		3.28447		95.1500.00	200000000
760.39	759.941	759.211	759.197		759.996	759.923			759.633	1.92703	1.97978	1.37131	1.83069	1.69862	1.84116		57 515		2.01543		3.22872		3.28447	3.04576			
759.941	759.211	759.197	760.015	759.996		759.466				1.97978	1.37131	1.83069			2.13264	2.04641	1.4936			3.22872			3.04576	3.45303		3.82958	
759.211	759.197	760.015	759.996		759.466	759.835		760.204	760.675		1.83069	1.69862	50000000		2.04641		2.01543			3.05222		3.04576				3.48522	
759.197	760.015	759.996	759.923	759.466		759.633	760.204		761.279	1.83069	1.69862			2.04641	1.4936	2.01543	0.000.000.000.000	1.93725		3.28447		3.45303	3.17793	3.82958	3.48522	3.57707	3.4713
760.015	759.996	759.923	759.466	759.835		760.204	760.675		763.63	1.69862	1.84116	2.13264	2.04641	1.4936	2.01543	1.63949	1.93725	1.80413	1.86083	3.04576	3.45303		3.82958	3.48522	3.57707	3.47134	3.5498
759.996	759.923		759.835	759.633	120000000000000000000000000000000000000	760.675	100000000000000000000000000000000000000	(10000000000000000000000000000000000000	765.684	3000000000		2.04641	10000000	2.01543	1.63949	1.93725	100000000000000000000000000000000000000	1.86083	200000000000000000000000000000000000000	3.45303			3.48522		3.47134	3.54986	3.536
759.923	759.466	759.835	759.633	760.204		761.279		765.684		2.13264	2.04641	1.4936		1.63949	1.93725	1.80413			2.01246			3.48522		3.47134	3.54986	3.5363	200000000000000000000000000000000000000
759.466	759.835	759.633	760.204		761.279	763.63	765.684	766.412	766.961	210.10.11	1.4936	2.01543	1100010	1.93725	1.80413				2111000	3.82958	3.48522		3.47134	3.54986	3.5363	3.26926	010000
759.835	759.633	760.204	760.675	761.279	763.63	765.684	766.412		767.331	1.4936	2.01543	1.63949				1.71602		2.11886		3.48522		3.47134	3.54986	3.5363	3,	3.50957	3.8987
759.633	760.204	760.675	761.279		765.684	766.412	1001001	767.331	1,000,000	2.01543	1.63949	1.93725	1100110	10000000	1.71602			170555		3.57707		3.54986	3.5363	3.26926	0.0000	3.89875	0.000
760.204	760.675	761.279	763.63	765.684		766.961	767.331	767.99			1.93725	1.80413			2.01246		1.8935			3.47134	3.54986	3.5363	3.26926	3.50957			
760.675	761.279	763.63	765.684	766.412		767.331	767.99	_	768.178	1.93725	1.80413		1.71602		2.11886	_		2.14419		3.54986	3.5363	3.26926	3.50957	3.89875		3.31413	
761.279	763.63	765.684	766.412	766.961	767.331	767.99	767.841	768.178	767.077	1.80413	1.86083		2.01246		1.8935	2.10808	320000000000000000000000000000000000000	1.86105	1.94628	3.5363		200000000000000000000000000000000000000	3.89875	3.96046		3.31909	3.3793
763.63	765.684	766.412	766.961	767.331	767.99	767.841	768.178	1,500,500	766.76	1.86083	1.71602	2.000.000.000	2.11886		A100.15 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	2.14419		1.94628		3.26926		3.89875	3.96046			3.37934	3.4856
765 684	766 419	766 061	767 331	767 00	767 9/1	768 178	767 077	766 76	766 690	1 71609	2 01246	2 11886	1 8035	2 10908	2 14410	1 86105	1 04628	2 08055	1 73917	3 50057	2 80875	3 06046	2 21/12	3 31000	3 37034	2 48563	2 1008



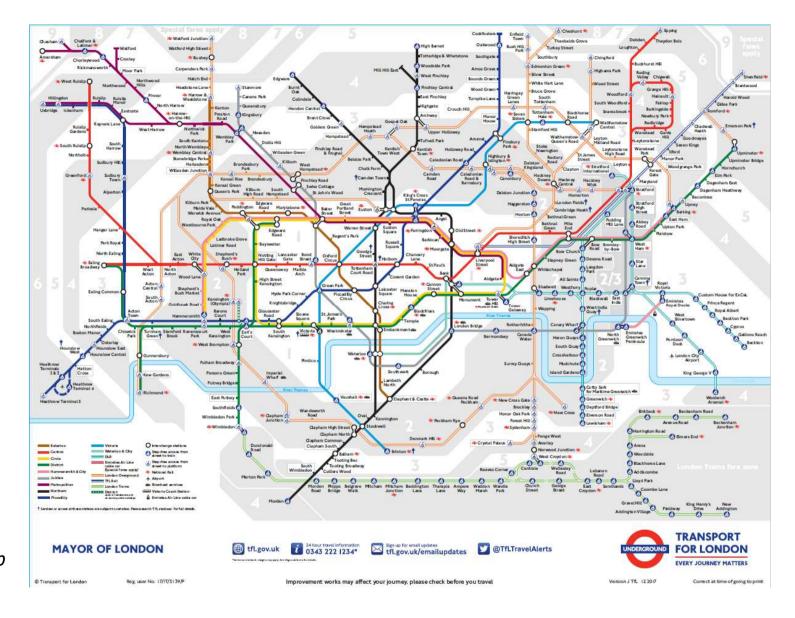
Charles Minard's (1869) - Losses suffered by the Napoleon's Grande Armée during the Russian Campaign



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



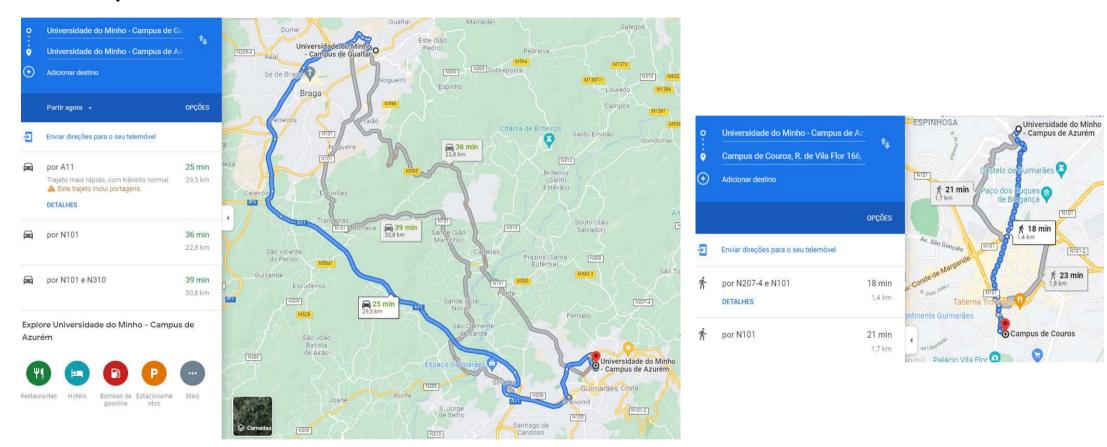
Reebee Garofalo – *History of Rock Music*



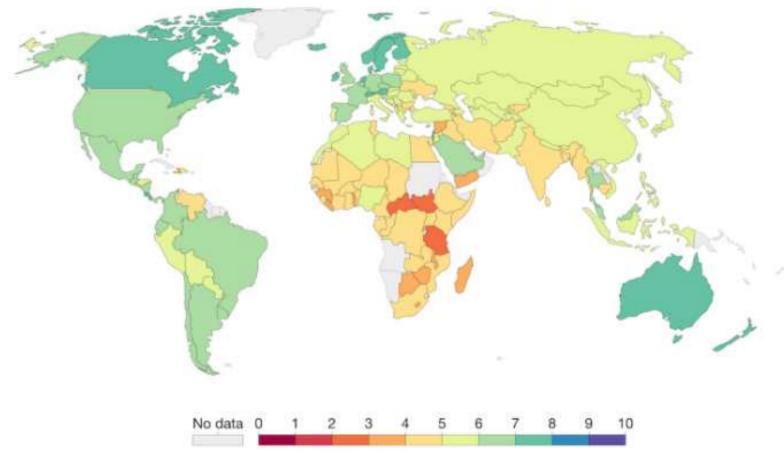
London Underground Map (2021 London)



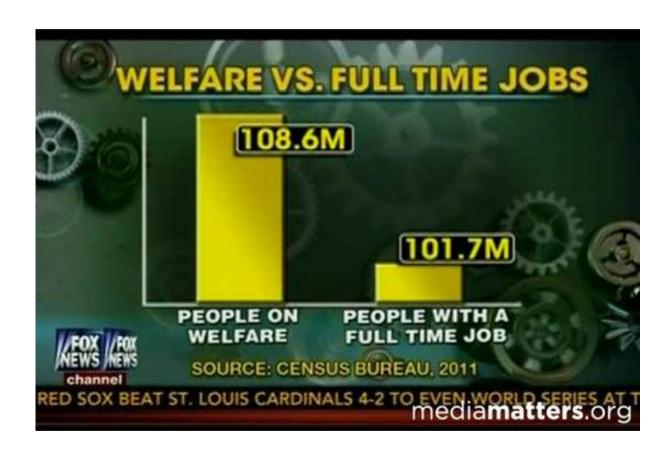
Mapa/Diagrama do metro de Lisboa e suas ligações (Metro de Lisboa 2021)



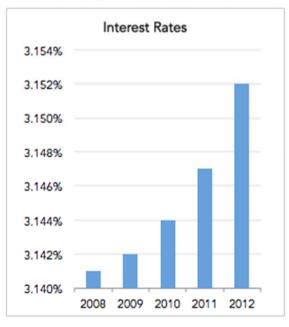
Ligação entre a UM – Campus de Gualtar e Campus de Azurém e entre Campus de Azurém e Campus de Couros (Google Maps -2021)

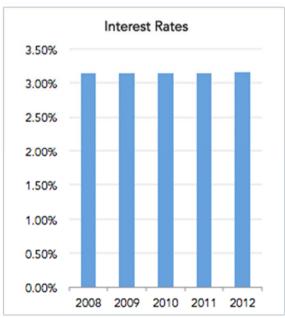


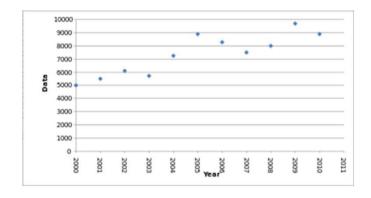
Self-Reported Life Satisfaction 2016 (Word Hapiness Report, 2017)

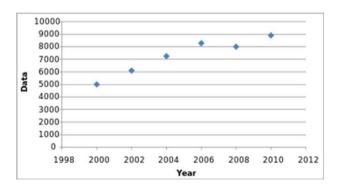


Same Data, Different Y-Axis



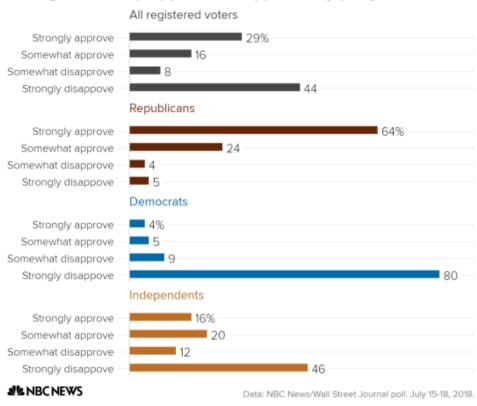


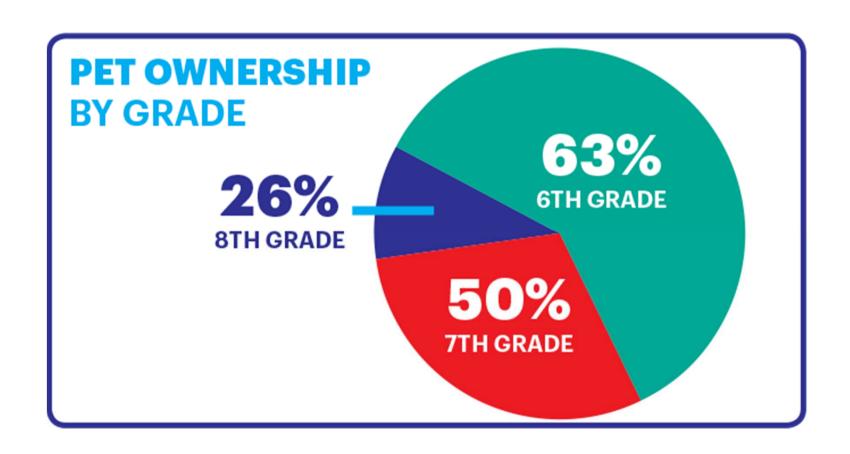


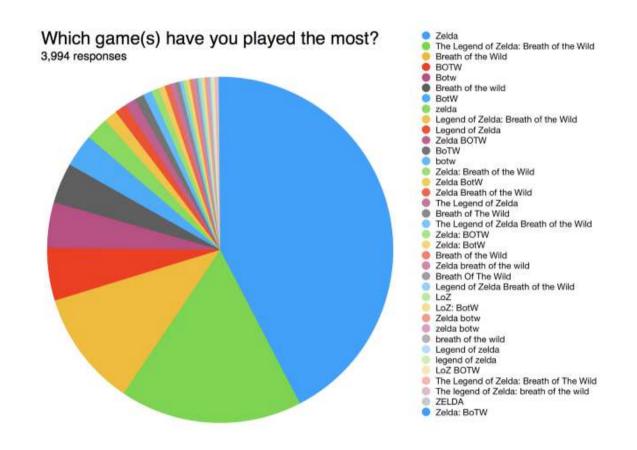


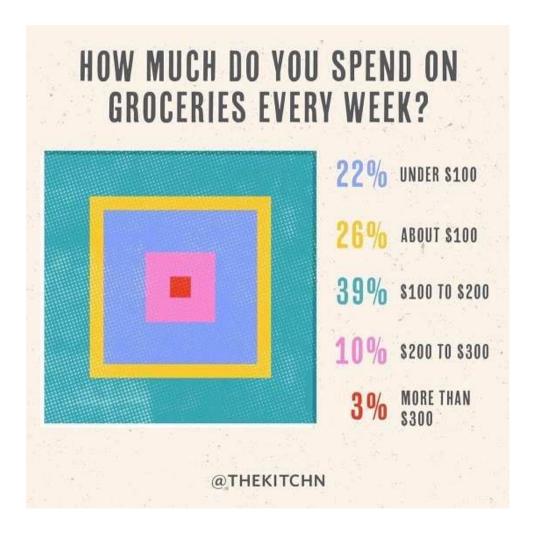


Strength of Trump approval/disapproval by party

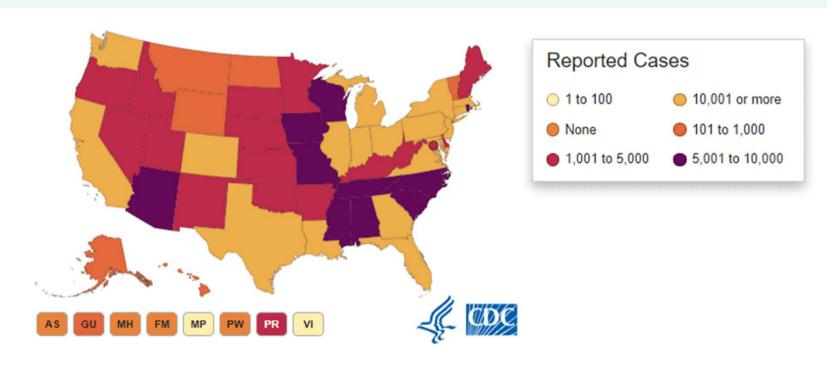


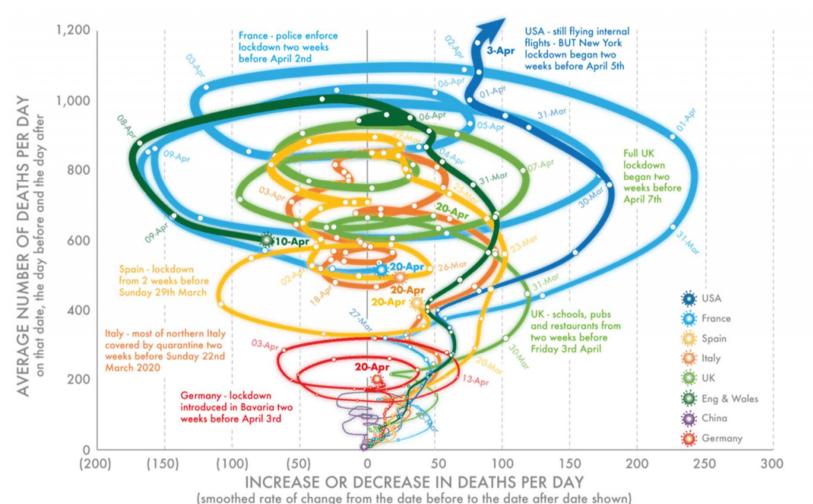






18 states report more than 10,000 cases of COVID-19.





DannyDorling.org. Illustration by Kirsten McClure @orpheuscat

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