

MAT02018 - Estatística Descritiva

Introdução à Estatística

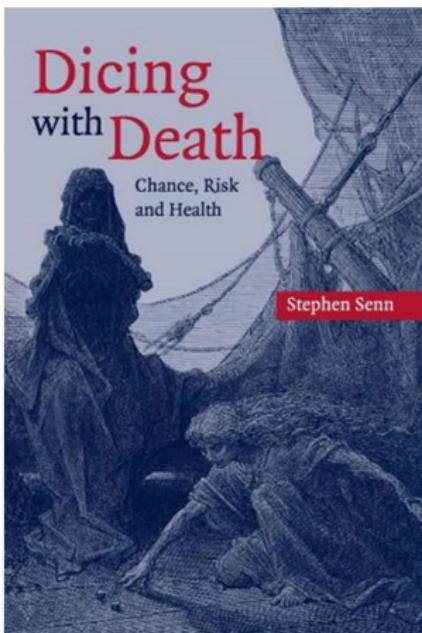
Rodrigo Citton P. dos Reis
citton.padilha@ufrgs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Porto Alegre, 2022

Introdução

Dados ↵ Conhecimento



"Os estatísticos estão engajados em uma luta exaustiva, mas emocionante, com o maior desafio que a filosofia coloca à ciência: como traduzimos informação em conhecimento? A estatística nos diz como avaliar as evidências, como planejar experimentos, como transformar dados em decisões, quanto crédito deve ser dado a quem, o quê e por quê, como calcular as chances e quando aproveitá-las."

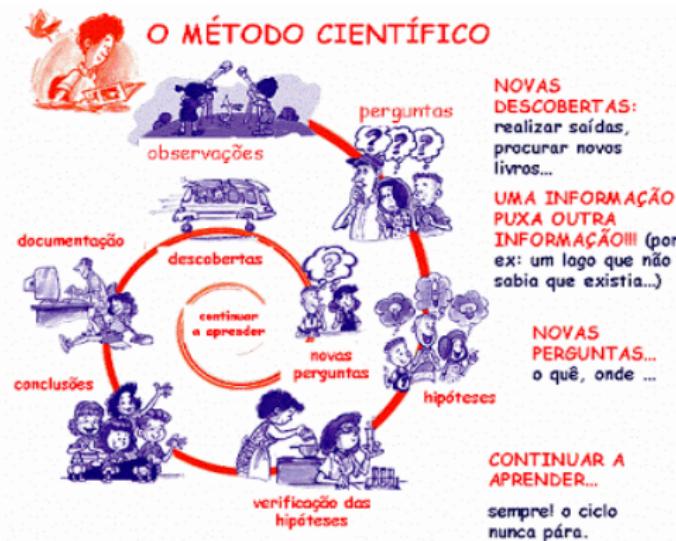
Stephen Senn – Dicing with Death, 2003

Dados ↵ Conhecimento

- ▶ Em alguma fase de seu trabalho, o pesquisador depara-se com o problema de **analisar** e **entender** um **conjunto de dados** relevante ao seu particular objeto de estudos.
- ▶ Ele necessitará trabalhar os dados para **transformá-los em informações**, para compará-los com outros resultados, ou ainda para **julgar sua adequação a alguma teoria**.

O Método Científico

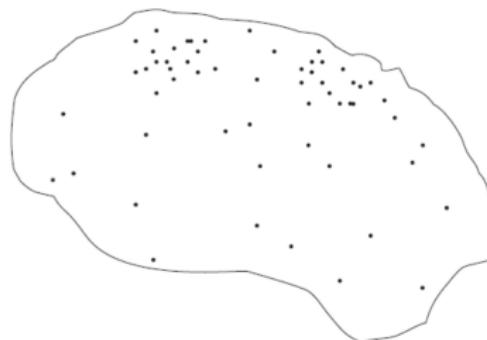
- De modo bem geral, podemos dizer que a essência da Ciência é a **observação** e que seu objetivo básico é a **inferência**.
 - Os cientistas (sociais ou físicos) geralmente fazem uso do **método científico** nas suas tentativas de compreender o mundo.



O Método Científico

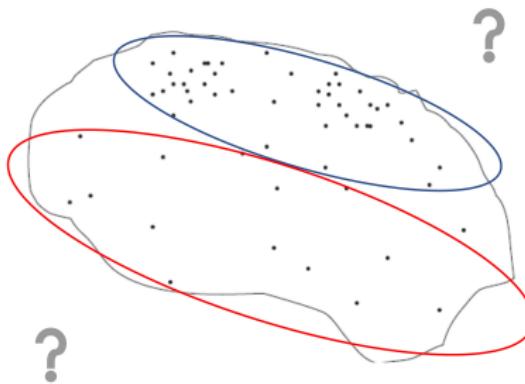
Suponha que estamos interessados em descrever e explicar o **padrão dos casos de câncer** em uma área metropolitana.

1. Observação/registro dos casos;
2. Descrição do padrão por meio da apresentação dos casos em um mapa.



O Método Científico

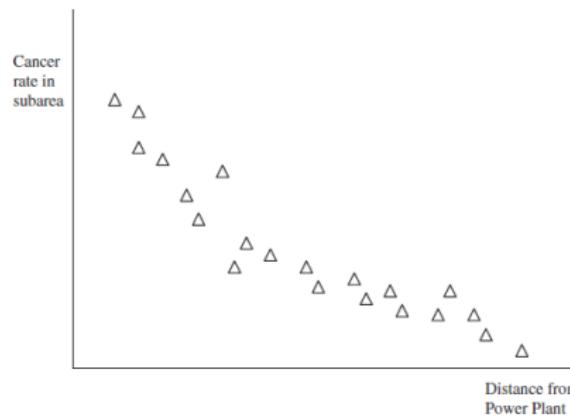
3. O que explica o resultado observado?



4. Formulação de hipóteses/modelos explicativos.

O Método Científico

(Exemplo) *Hipótese:* o padrão de casos de câncer está relacionado à distância das usinas de energia locais.



5. Os dados fornecem evidências para avaliarmos as hipóteses formuladas.
6. A partir desta avaliação, modelos e hipóteses podem ser reconsiderados, ou conclusões teóricas podem ser elaboradas.

O Método Científico

- ▶ Os métodos estatísticos ocupam um papel central no método científico, como visto no exemplo dos casos de câncer, pois nos permitem **sugerir** e **testar** hipóteses.

A Estatística

O que é Estatística?

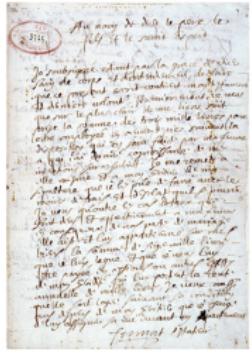
- ▶ Essa pergunta já vem sendo feita (e diversas vezes) há muito tempo.
- ▶ A persistência da pergunta e a variedade das respostas durante os anos sugerem que a Estatística não se caracteriza como um objeto singular.
- ▶ Ainda, a Estatística apresenta diferentes faces para diferentes áreas da ciência.

Uma perspectiva histórica

- ▶ A Estatística mudou drasticamente desde os primeiros dias até o presente, passando de uma profissão que reivindicou uma objetividade extrema que os estatísticos apenas coletariam dados (e não os analisam) para uma profissão que busca parceria com cientistas em todas as etapas da investigação, do planejamento à análise.
- ▶ Primeiros censos ocorrem por volta do ano zero da era cristã.
 - ▶ Por muito tempo, o aspecto descritivo da Estatística manteve-se como a única faceta desta ciência .
- ▶ No século XVII, ocorrem as primeiras interpretações de dados.
 - ▶ Em 1693, foram publicados pela primeira vez, em Londres, os totais anuais de falecimentos, estratificados por sexo.
 - ▶ Primeiros estudos formais da teoria das probabilidades.

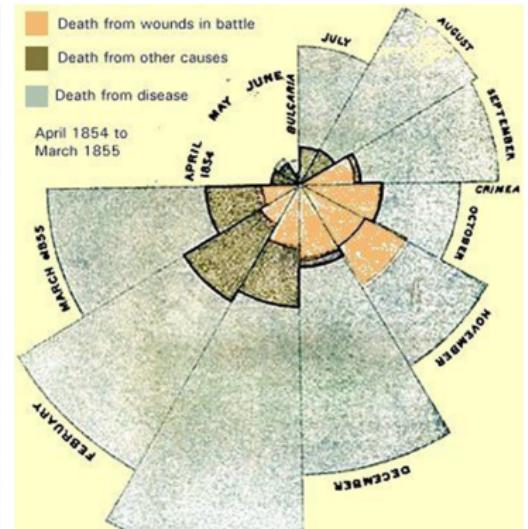
Uma perspectiva histórica

Pascal-Fermat (Séc. XVII)



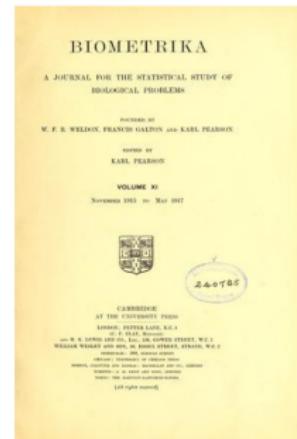
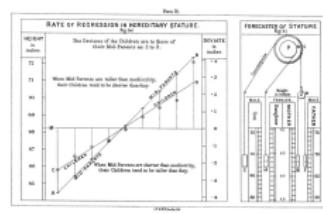
Uma perspectiva histórica

Florence Nightingale (Séc. XIX)



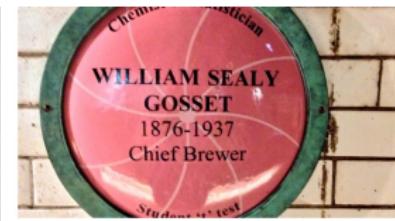
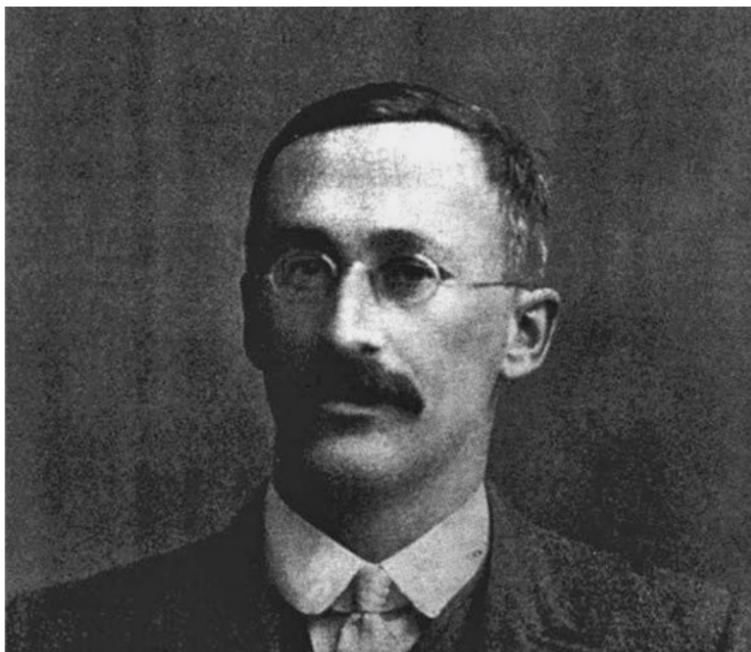
Uma perspectiva histórica

Galton-Pearson (Séc. XIX e XX)



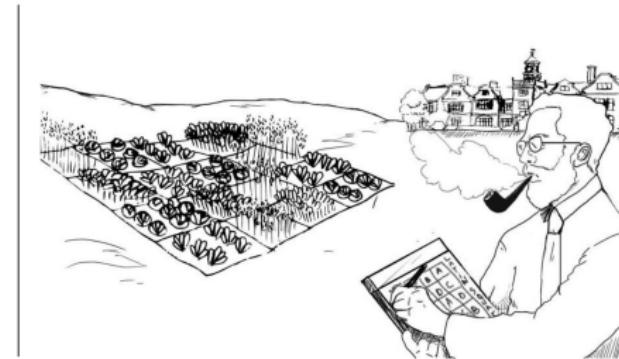
Uma perspectiva histórica

William S. Gosset, o *Student* (Séc. XX)



Uma perspectiva histórica

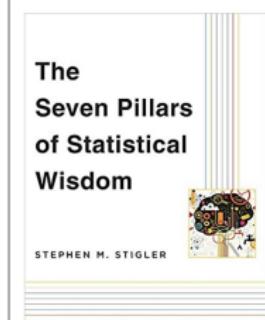
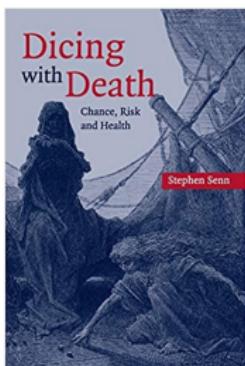
Ronald A. Fisher (Séc. XX)



Uma perspectiva histórica

Essa história continua!

Para saber mais, veja:



O papel da estatística na pesquisa

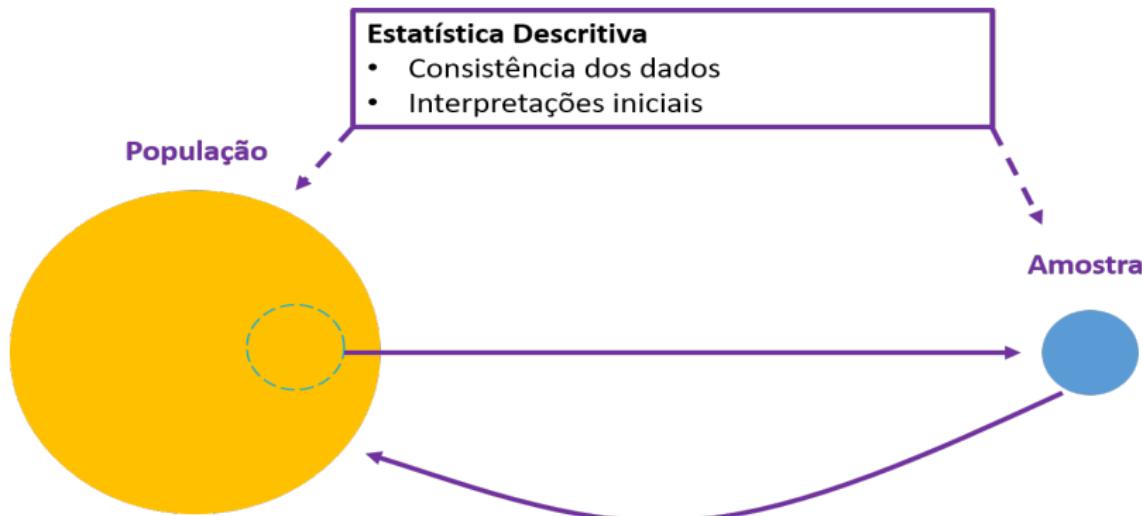
- ▶ No **planejamento**, auxilia na escolha de situações experimentais e na determinação da quantidade de indivíduos a serem examinados.
- ▶ Na **análise**, indica técnicas para resumir e apresentar as informações, bem como para comparar as situações experimentais.
- ▶ Na **elaboração das conclusões**, os vários métodos estatísticos permitem generalizar a partir dos resultados obtidos.
- ▶ De modo geral, não existe certeza sobre a correção das conclusões científicas; no entanto, os métodos estatísticos permitem determinar a margem de erro associada às conclusões, com base no conhecimento da variabilidade observada nos resultados.

O que é a estatística?

- ▶ A **estatística**¹ é a ciência que tem por objetivo orientar a coleta, o resumo, a apresentação, a análise e a interpretação de dados.
- ▶ Podem ser identificadas duas grandes áreas de atuação desta ciência:
 - ▶ a **estatística descritiva**, envolvida com o resumo e a apresentação dos dados.
 - ▶ a **estatística inferencial**, que ajuda a concluir sobre conjuntos maiores de dados (populações) quando apenas partes desses conjuntos (as amostras) foram estudadas.

¹Do grego *statistós*, de *statízo*, “estabelecer”, “verificar”, acrescido do sufixo *ica*.

O que é a estatística?



A Estatística Descritiva

O que é a estatística descritiva?

- ▶ A **Estatística Descritiva** corresponde aos procedimentos relacionados com a **coleta, elaboração, tabulação, análise, interpretação e apresentação** dos **dados**.
- ▶ Isto é, inclui as técnicas que dizem respeito à sintetização e à descrição de dados numéricos.
- ▶ Estas técnicas podem ser utilizadas em pelo menos dois contextos
 - ▶ Análise da **consistência dos dados**.
 - ▶ **Análise Exploratória de Dados** (*Exploratory Data Analysis - EDA*)².
- ▶ Tais métodos tanto podem ser gráficos como envolver análise computacional.

²Tukey, J. W. *Exploratory data analysis*, Reading: Addison-Wesley, 1977.

Alguns exemplos

Descriptive Statistics

tobacco

N: 1000

	age	BMI	cigs.per.day	samp.wgts
Mean	49.60	25.73	6.78	1.00
Std.Dev	18.29	4.49	11.88	0.08
Min	18.00	8.83	0.00	0.86
Q1	34.00	22.93	0.00	0.86
Median	50.00	25.62	0.00	1.04
Q3	66.00	28.65	11.00	1.05
Max	80.00	39.44	40.00	1.06
MAD	23.72	4.18	0.00	0.01
IQR	32.00	5.72	11.00	0.19
CV	0.37	0.17	1.75	0.08
Skewness	-0.04	0.02	1.54	-1.04
SE.Skewness	0.08	0.08	0.08	0.08
Kurtosis	-1.26	0.26	0.90	-0.90
N.Valid	975.00	974.00	965.00	1000.00
Pct.Valid	97.50	97.40	96.50	100.00

Alguns exemplos

	Freq	% Valid	% Valid Cum.	% Total	% Total Cum.
F	489	50.00	50.00	48.90	48.90
M	489	50.00	100.00	48.90	97.80
<NA>	22			2.20	100.00
Total	1000	100.00	100.00	100.00	100.00

Alguns exemplos

População/1 milhão ● 250 ● 500 ● 750 ● 1000 ● 1250 Continente ● África ● Américas ● Ásia ● Europa ● Oceania



Conceitos básicos: introdução aos delineamentos de estudos

Unidades experimentais e observacionais

- ▶ **Unidade experimental** ou **unidade de observação** é a menor unidade a fornecer informação.
 - ▶ Ex: alunos, pacientes, animais, plantas, carros, hospitais, escolas, cidades, universidades, países, tweets, etc.

Crash course de inferência causal

Qual o melhor tratamento para o choque séptico?

Dois tipos de estudo podem ser conduzidos para responder a esta questão de pesquisa:

1. Em um **experimento aleatorizado** (*randomized trial*), uma moeda justa é lançada repetidamente para designar o tratamento de cada paciente.
2. Um **estudo observacional** é uma investigação empírica em que o objetivo é elucidar relações de causa e efeito, em que não é factível o uso de experimentação controlada, no sentido de ser capaz de impor procedimentos ou tratamentos cujos os efeitos se deseja descobrir.

Experimentos: exemplo

- ▶ “O chá servido sobre o leite parecia ficar com gosto diferente do que apresentava ao receber o leite sobre ele”³.



³Salsburg, D. *Uma senhora toma chá ... como a estatística revolucionou a ciência no século XX*, Zahar, 2009.

Estudos observacionais: exemplo

- ▶ “O Ministério da Saúde adverte: **fumar pode causar câncer de pulmão**⁴.



⁴Salsburg, D. *Uma senhora toma chá ... como a estatística revolucionou a ciência no século XX*, Zahar, 2009.

Para casa

- ▶ Ler o capítulo 1 do livro “*Uma Senhora Toma Chá*” ([Moodle](#)).

Próxima aula

- ▶ Introdução e conceitos básicos de Estatística (continuação).

Por hoje é só!

Bons estudos!

