

# Estatística Aplicada à Medicina – 2020.1

UFJF

Prof.: Henrique Hippert – turma A

Prof. Ronaldo Bastos – turma B

## Tópico 1: Introdução e Noções Básicas

# Tópico 1

- ICE x ICB → ciências *exatas* vs *biológicas*  
por que a distinção?

# Tópico 1

- Primeiro, o que é *ciência*:

raciocínio lógico + trabalho empírico



hipótese, teoria



testes

(experimentos/observação)

# Tópico 1

- Contra-exemplo: **Matemática**

Usa apenas lógica pura para demonstrar as hipóteses (chamadas de *teoremas*)

- ex: se duas retas se cruzam, os ângulos opostos pelos vértices são iguais
- ex: teorema de Pitágoras

# Tópico 1

- Contra-exemplo: conhecimento **empírico**

**empirical:** 1. derived from or guided by experience or experiment: *to be empirical and practical in confronting reality*. 2. depending upon experience or observation alone, without using science or theory, esp. as in medicine. 3. provable or verifiable by experience or experiment.

*Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language.*  
New York: Gramercy Books, 1989.













# Tópico 1

- Ciência: combinação de *teoria* com *empirismo*  
As hipóteses (teóricas) tem que ser testadas por meio de experimentos ou observações (empíricos)

# Tópico 1

## Exemplo 1: Galileu Galilei

- propôs que o movimento uniforme não requer uma força (contradiz Aristóteles)

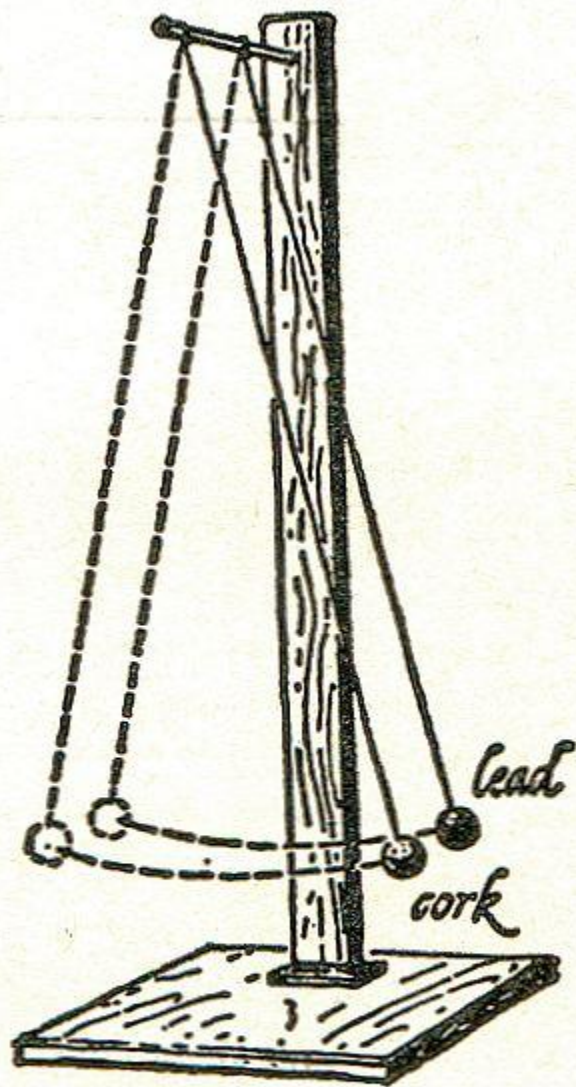
- propôs que corpos caem todos com mesma velocidade (idem)

para testar: - deixar cair bolas da torre de Pisa

- plano inclinado

- pendulo (foto: relógio de pendulo)





*Galileo's Pendulum Experiment.* The cork ball and the lead ball took the same time for one complete oscillation when they were suspended on strings of the same length.

# Tópico 1

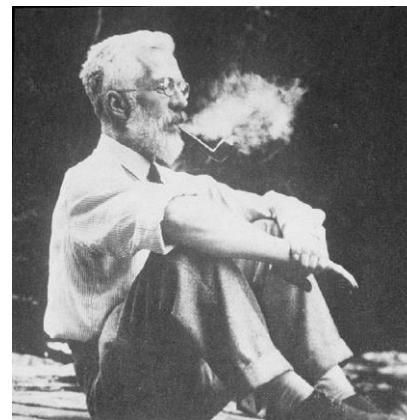
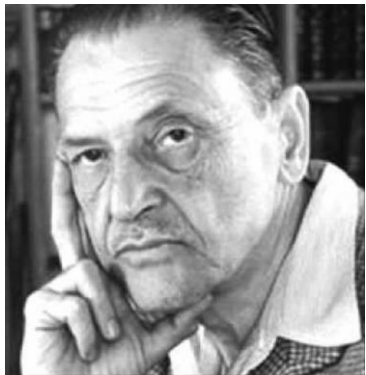
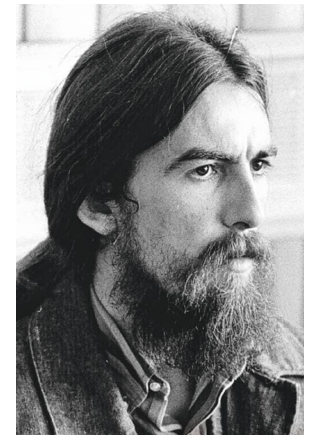
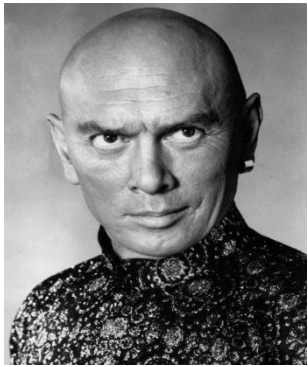
Quantas vezes é preciso *repetir* os experimentos ou observações?

- Depende do grau de *incerteza* presente na área.

    Incerteza na Física  $\ll$  Incerteza na Medicina

- Ex: teoria na Medicina: fumar faz mal à saúde

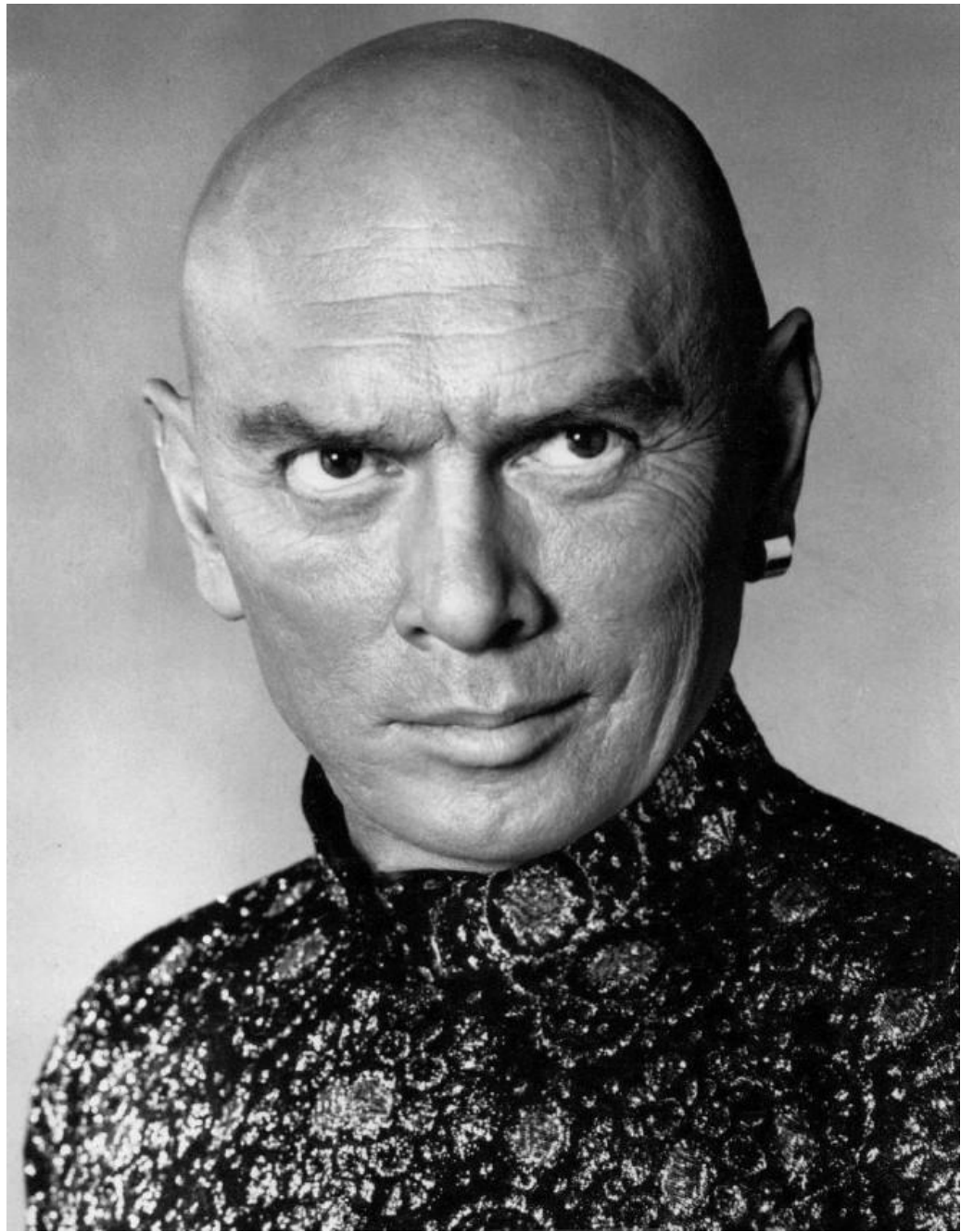
# Fumar faz mal à saúde



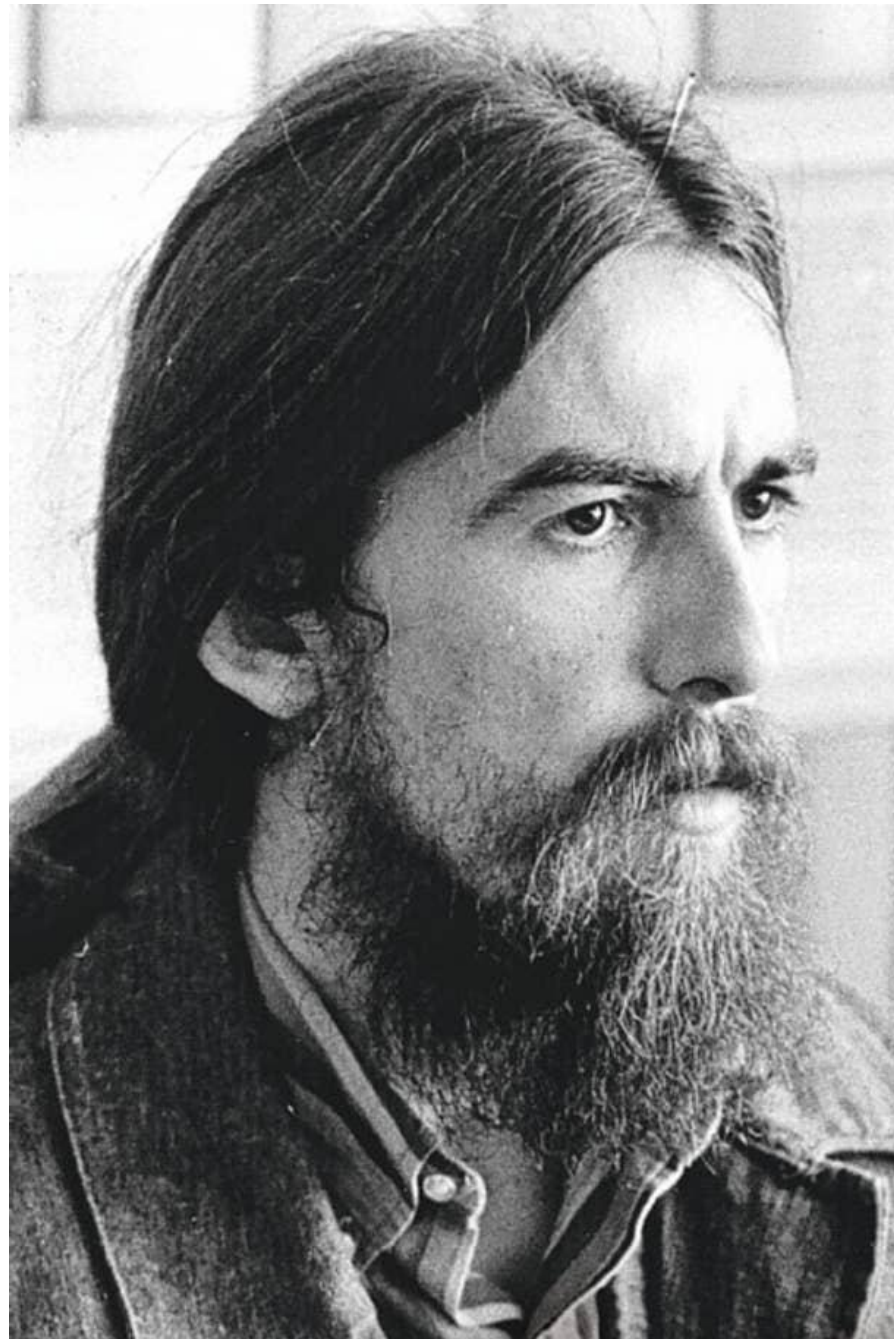


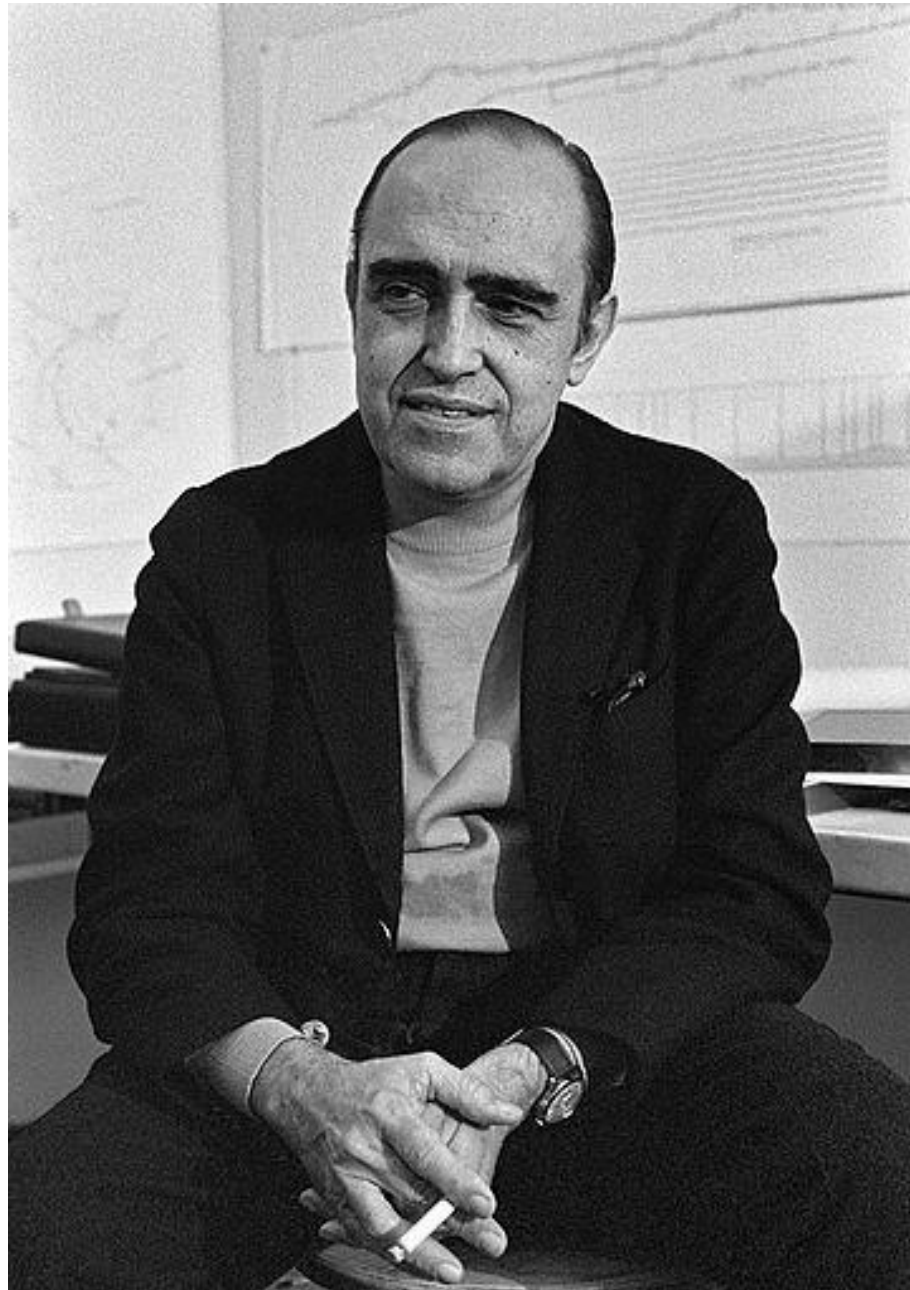










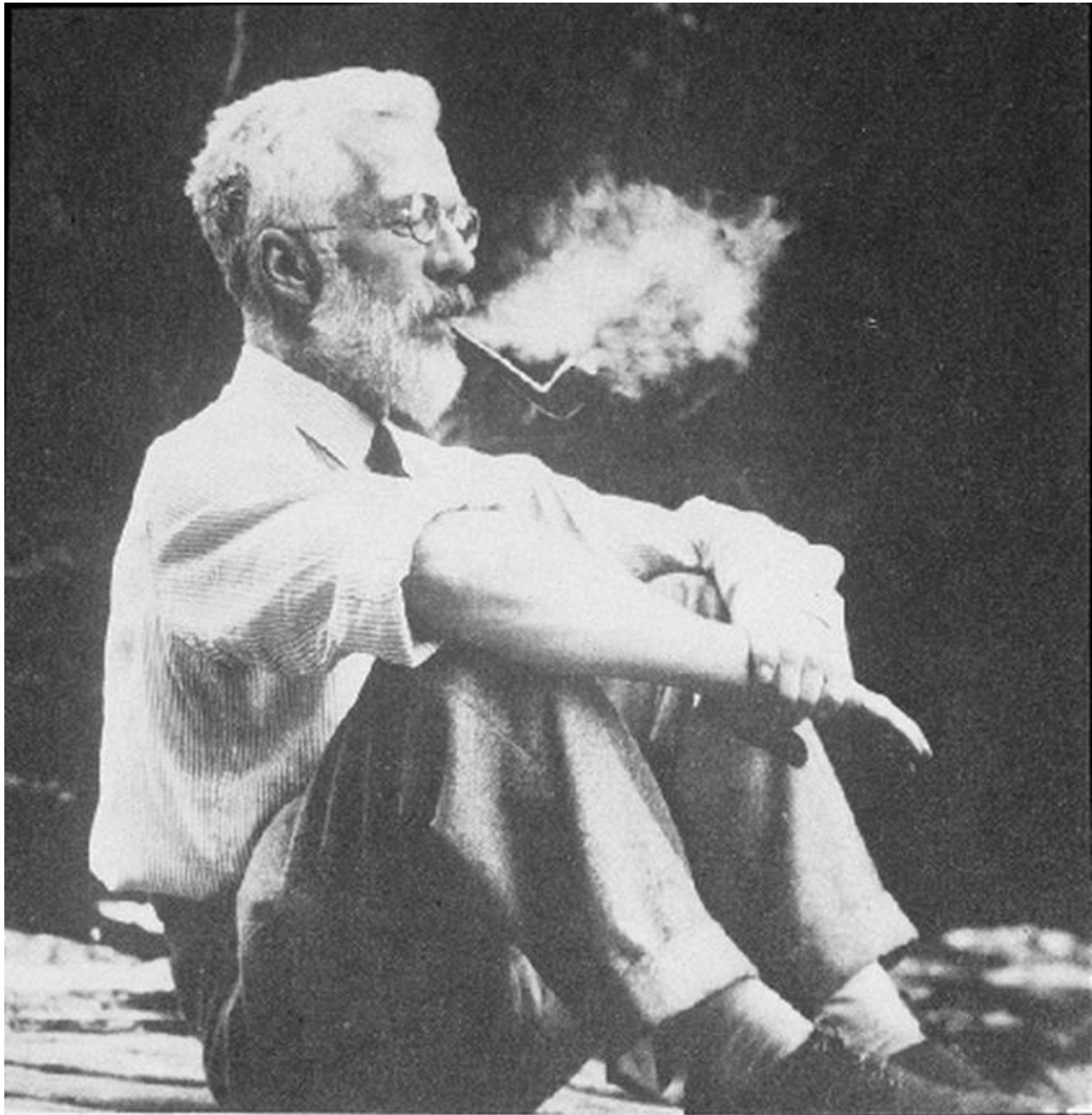














**Publicado em 9 de mai de 2018 no jornal  
*The Dallas Morning News***

Richard Overton, 111, will turn 112 on May 11, 2018. He wakes up some time between 3 and 5 a.m., and immediately lights up his first cigar. He smokes about 15 cigars a day. He relies on four nurses and two family members to help him get through the day. Most of his days are spent greeting visitors on his front porch in Austin, Texas. He says his secret to living a long life is "just keep living, don't die."

<https://www.youtube.com/watch?v=cqlefl-vT64>

# LIFE'S A DRAG



**Winnie, 100**  
**smokes for**  
**93 YEARS**  
**and she ain't**  
**quitting now**

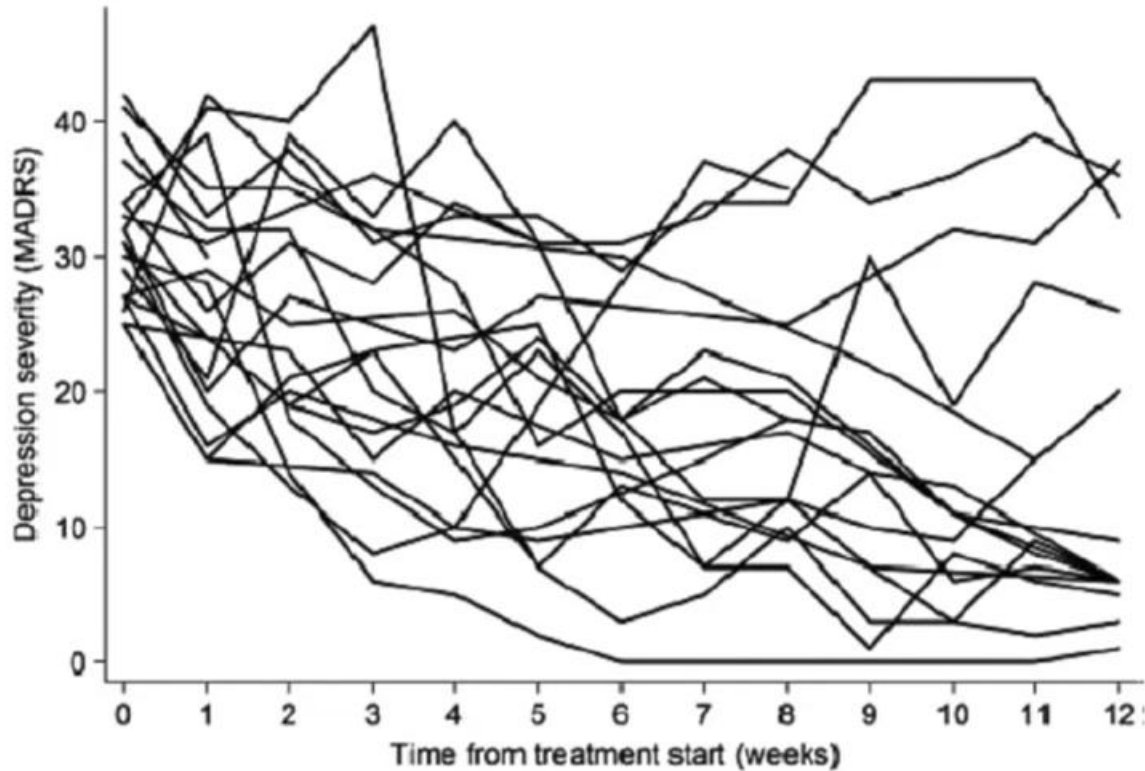


Wartime memories . . . Winnie had her first cigarette in 1914

By GARETH DORRIAN

**DEFIANT** smoker Winnie Langley celebrates reaching 100 yesterday — by lighting her 170,000th cigarette from a candle on her birthday cake.

## Personalized medicine? Treatment responses of 20 participants on the same antidepressant in GENDEP



Fonte: Uher, R. Genes, environment and individual differences to responding to treatment for depression. *Har Rev Psychiatry*, 2011;19: 109-24.

# Tópico 1

Ser humano: a estrutura mais complexa conhecida no universo.

- Funcionamento pouco conhecido
- Daí: *diagnósticos* sempre **incertos**  
*prognósticos* sempre **incertos**

Ex: (O paciente) apresentou na noite de 3 de fevereiro elevação da temperatura (37,3 °C) e alteração de alguns exames laboratoriais. Foi iniciada antibioticoterapia de amplo espectro empiricamente e realizados novos exames de imagem. Identificou-se uma coleção líquida ao lado do intestino, na região da antiga colostomia. Foi submetido à punção guiada por ultrassonografia e um dreno foi colocado no local. O paciente se manteve sem dor, afebril e em jejum oral. A coleção drenada era sero-hemática e não houve crescimento bacteriano, não configurando infecção.

(<https://www.einstein.br/sobre-einstein/sala-imprensa/boletim-medico>)

# Tópico 1

- Num ambiente de incerteza, os resultados de experimentos ou observações irão *variar* de uma repetição para outra.
- Para chegar a uma conclusão, é preciso repetir muitas vezes os experimentos/observações (usar *amostras*)



# Tópico 1

A Estatística se baseia em duas idéias:

- existe *variação* nas formas e medidas.
- existem *padrões* nesta variação

E a Estatística permite:

- *quantificar* a variação
- *identificar* estes padrões

# Tópico 1

- A Estatística é um conjunto de técnicas numéricas e gráficas que permitem *extrair* e *condensar* a informação contida em conjuntos de dados, permitindo a análise e a identificação dos padrões existentes.
  - *condensar*: a estatística reduz a complexidade presente no problema, resumindo a informação, e permitindo que tiremos *conclusões* a partir dos dados
- A Estatística se baseia na teoria das *Probabilidades*.

## Em resumo:

Na Medicina (e na Biologia)

- é preciso testar as hipóteses, por meio de *experimentos* ou *observações*
- estes experimentos ou observações têm que ser repetidos muitas vezes
- para analisar os resultados e chegar a conclusões, é preciso usar *Estatística*
- supõe-se a aplicação de boa ciência (genética, estatística, etc)

# Medicina: Arte e Ciência

Segundo William Osler (1849-1919), médico canadense e fundador do Hospital Johns Hopkins:

***"Medicine is a science of uncertainty and an art of probability."***



# Tópico 1

Ex (cont.): Em 6 de fevereiro, teve episódio isolado de febre sem outros sintomas associados, sendo submetido à tomografia de tórax e abdome que evidenciou *boa* evolução do quadro intestinal e *imagem compatível* com pneumonia. Essa pneumonia não era associada à ventilação mecânica e *possivelmente* decorreu de microaspiração de conteúdo gástrico. Foi realizado um ajuste na antibioticoterapia e mantidos os demais tratamentos.



More than a hundred years have passed since Osler spoke of the uncertainty inherent in the art of medicine. Surely, one might ask, has not the exponential increase in scientific knowledge in the intervening time, especially during the past five decades, vastly changed the situation? Do we not nowadays have access to sources of information that have markedly decreased the uncertainty? The answer to both questions, of course, is yes. But the operative words are “changed” and “decreased” — not “erased.” For as long as there is individual variability in human biology; in the specific manifestations of any given disease; in the social setting in which the disease occurs; in the psychological response to disease; and, in turn, the feedback effect of that response on the disease and the patient’s perception of it — as long as all those differentiating and problematic factors exist, as they will forever, there can be no certainty in medicine, and medicine will remain an art rather than a science.

(Dr. Sherwin B. Nuland ‘The Uncertain Art: Thoughts on a Life in Medicine’, 2008)

