

## **Ciências Exatas** (Isto é Possível?!)

Fernando Buarque de Lima Neto, DIC PhD

Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Departamento de Sistemas Computacionais (DSC)



## **Agenda**

- I) Questionamentos filosóficos sobre
  - Ciências (Exatas e "não exata!")
  - Ciências Naturais x Ciências Sociais
  - Método científico e Reduccionismo
  - Teorias científicas
- II) Práxis em Ciências Exatas (Qual a diferença para a práxis em Ciências "moles"?)
  - Afirmações Empíricas
  - Verdades Analíticas
  - O Dilema da Ciência: Excelência OU Relevância

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

## **Parte I:**

### **Questionamentos filosóficos** (A Ciência, o seu método e o seu papel)



### **Aristóteles e Heisenberg** (Filósofos e Cientistas)



- Qualia: não são as propriedades dos objetos mas o que elas suscitam no indivíduo  
(Aristóteles, 384-322 AC) – Pai da Ciência
- Incerteza: impossível determinar posição e medir energia de partículas  
(Heisenberg, 1901-1976 DC)

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I

## **Conclusão (#1):**

- Não existem ciências verdadeiramente exatas, e por definição, não pode haver ciência não-exatas;  
Sugiro: que existem ciências!

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I



### **Comte e Schlick** (Sociólogo x Cientista)



- Positivismo: ciência sem teologia e metafísica, que fosse par da biologia na "física orgânica"  
(Auguste Comte, 1798-1857 DC) – Pai da Sociologia
- Positivismo lógico (empiricismo lógico): afirmações somente são válidas se verificáveis  
(Moritz Schlick, 1882-1936 DC) – Círculo de Viena

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I

## Conclusão (#2):

- O ideário científico deve ser universal

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I



## Reneé Descartes

Pai da Ciência moderna (1596-1650 DC)

Os quatro preceitos de: *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences*  
(*Discourse on Method*, 1637) – “*Cogito ergo sum*”

“The first was never to accept anything for true which I did not clearly know to be such; that is to say, carefully to avoid precipitancy and prejudice, and to comprise nothing more in my judgment than what was presented to my mind so clearly and distinctly as to exclude all ground of doubt”

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I



## Reneé Descartes

Pai da Ciência moderna (1596-1650 DC)

Os quatro preceitos em *Discourse on Method*, 1637

“The second, to divide each of the difficulties under examination into as many parts as possible, and as might be necessary for its adequate solution.”

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I



## Reneé Descartes

Pai da Ciência moderna (1596-1650 DC)

Os quatro preceitos em *Discourse on Method*, 1637

“The third, to conduct my thoughts in such order that, by commencing with objects the simplest and easiest to know, I might ascend by little and little, and, as it were, step by step, to the knowledge of the more complex; assigning in thought a certain order even to those objects which in their own nature do not stand in a relation of antecedence and sequence”

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I



## Reneé Descartes

Pai da Ciência moderna (1596-1650 DC)

Os quatro preceitos em *Discourse on Method*, 1637

“And the last, in every case to make enumerations so complete, and reviews so general, that I might be assured that nothing was omitted.”

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I

## O método científico (“receita de bolo”)

1. Observe um aspecto do universo
  2. Invente uma descrição (hipótese)
  3. Use a hipótese para predições
  4. Teste as predições ajustando a hipótese
  5. Repita passos 3 e 4 até não haver diferença entre a hipótese e os experimentos
- Se se abre mais o escopo, têm-se uma *teoria*

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I

## Teorias Científicas

- Diferem de atos de fé
- O método científico deve ser universal
- Teoria somente podem ser provadas falsas

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I

## Conclusão (#3):

- Não se pode provar uma teoria definitivamente

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I



**Tales de Miletus**  
(635-543 AC)

- Pré-socrático
- Tales → Anaximandro → Pitágoras
- “Homem de visão”: predisse um eclipse e boa safra somente para provar que inteligência era útil
- Pai da primeira teoria científica: tudo se compõe de água (além de professar: a terra esférica e a lua como astro sem luz própria!)
- Indiretamente criou o reducionismo científico

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I

## Conclusão (#4):

- Trabalhar com modelos agiliza conclusões

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte I

## Parte II:

### Práxis em Ciências Exatas (*i.e.* Duras)

(Qual a diferença para a práxis em Ciências “moles”?)

## Práxis em ciências duras (?)

- Afirmações empíricas
- Verdades analíticas

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte II

## Afirmações empíricas

- Menos significativa/aceita em ciências-duras
- Provas têm de ser rigorosas (ver raciocínio indutivo de *Hume: ceticismo prático ou empiricista*)
- Pode-se usar o método da indução (i.e. A conclusão é muito provavelmente correta, mas não certa, dadas as premissas)
- Bastante útil no mundo real pois o futuro pode ser "inferido" pelo passado, baseado em senso-comum

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte II

## Verdades analíticas

- Mais significativa/aceita em ciências-duras
- Provas são formais (ver raciocínio dedutivo *Aristotélico*)
- Pode-se usar o método da dedução (i.e. a prova é inquestionável se as evidências são verdadeiras e raciocínio correto)
- Pouco uso no mundo real pois ter-se-ia de saber axiomas antes das conclusões

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte II

## O Dilema da Ciência

Q: Excelência ou Relevância?

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte II

## O Dilema da Ciência

R: Os dois, começando por fazer ciência relevante!

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Parte II