

PCC3110

Evolução histórica da ciência

Prof. Dr. Cheng Liang Yee

Prof. Dr. João R. D. Petreche

Prof. Dr. Fernando Akira Kurokawa

Origens da Ciência

- Envolve elementos de duas tradições antigas:

Grécia antiga: Tradição do pensamento filosófico

Conceitos



Idade Média: Tradição de ofícios especializados

Ferramentas, forma de formação/ aprendizado!

- No século VII a. C. os gregos já distinguem a diferença entre o **conhecimento racional** e o **conhecimento mítico**.
- Galileu Galilei (1564-1642) foi o primeiro a usar a ideia de conhecimento científico.

Concepção / Evolução histórica

- Roger Bacon (1220-1292)
 - Monge Franciscano – Doctor Mirabilis - Oxford.
 - Empirismo e ao uso da matemática no estudo da natureza.
 - Lógica e observação não seriam suficientes, a experimentação é fundamental .
 - Ciclo repetido de observação, hipótese, experimentação e necessidade de verificação independente.

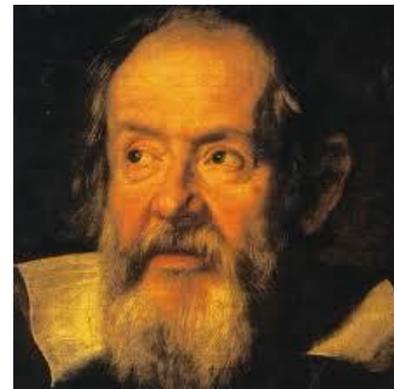


Concepção / Evolução histórica

- **Giovanni Battista della Porta** (1535-1615)
 - Accademia Secretorum Naturae - Academia dos Segredos em Nápoles
 - Experimentos
 - Fechamento por inquisição
- **Federico Cesi** (1585-1630)
 - Fundador da Accademia dei Lincei
 - Entender todas as ciências naturais por meio da observação, experimentação e método indutivo.

Concepção / Evolução histórica

- Galileu (1564-642)
 - Propõe o **método experimental**: processo que transformou velhos ramos do conhecimento em **ciências**.
- Para chegar ao conhecimento, Galileu baseou-se
 - na **observação** e
 - na **experimentação**.
- Os dois aspectos pioneiros do trabalho de Galileu:
 - a **abordagem empírica** e
 - o uso de uma **descrição matemática** da natureza.
- Estes aspectos tornaram-se as características dominantes da ciência do século XVII.



Concepção / Evolução histórica

- Francis Bacon (1561-1626)

Uso da ciência e do conhecimento para controlar e dominar a natureza.

- Para Bacon:

- A **descoberta** de fatos verdadeiros não depende do raciocínio silogístico (dedutivo), mas sim da **observação e da experimentação regulada pelo raciocínio indutivo**.
- O conhecimento é resultado da concordância e da variação dos fenômenos que, se devidamente observados, apresentam a causa real dos fenômenos.
- O método, no entanto, possui pelo menos duas falhas:
 - **não dá valor à hipótese** e
 - **não imaginou a importância da dedução matemática** para o avanço das ciências.

Concepção / Evolução histórica

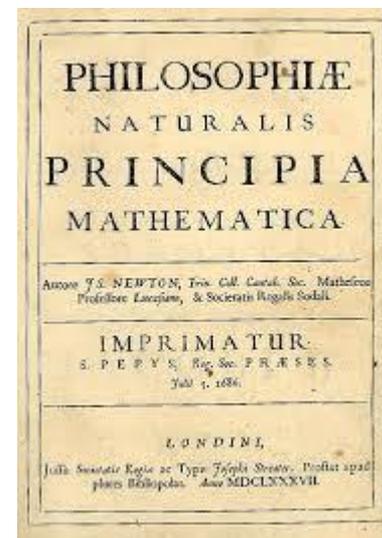
- Descartes (1595-1650)
 - Estabelece um método universal, inspirado no **rigor matemático** e em suas “longas cadeias de razão”.
 - Propõe o **uso da razão (método dedutivo)** como uma maneira de obter ideias claras e distintas.
- A crença não leva ao **uso da dúvida como procedimento metódico**:
 - Descartes parte do princípio de que para se chegar a verdade é preciso **duvidar de tudo**.
 - Assim sendo, parte do pressuposto de que **não se deve ter certeza de nada que não seja indubitavelmente claro e distinto**.

Concepção / Evolução histórica

Na Inglaterra, longe da inquisição

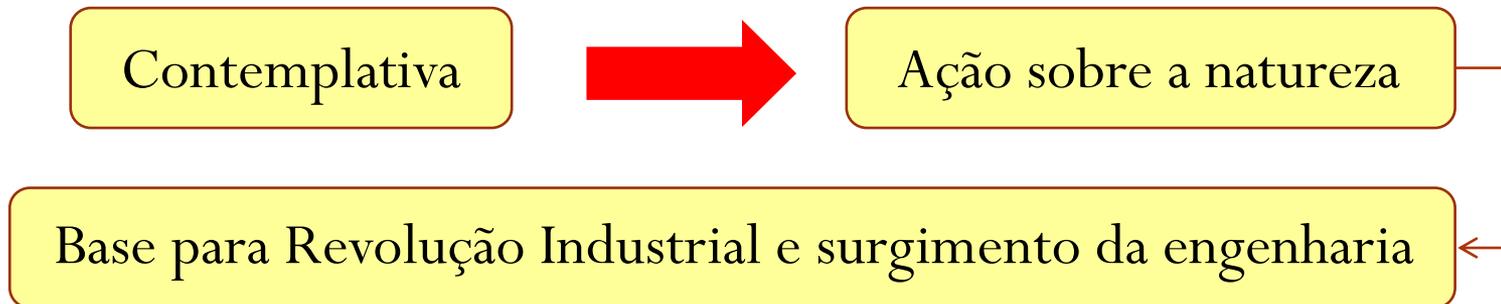
- Criação da **Royal Society**
- Com apoio financeiro oficial

- Primeira revista científica regularmente publicada
 - **Isaac Newton (1642-1727)**
 - *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (1687)
 - Fundamentos da mecânica clássica



Concepção / Evolução histórica

- Darwin – Teoria da Evolução:
 - Luta pela existência e sobrevivência do mais apto explicam adaptação sem sentido maior”
 - Homem e macaco: mais de 95% de genes em comum (elo perdido?)
- Mudança da visão do universo:



- Incompatível com visão religiosa?
- Resposta da natureza

Desenvolvimento científico

- Kuhn (2001): divisão do desenvolvimento científico em:
 - Ciência Normal e
 - Revolução Científica.

No momento em que um novo grupo de cientistas começa a **questionar o paradigma** que domina determinado pensamento e os métodos de pesquisa dominantes num determinado campo do conhecimento, a ciência considerada ciência normal, apresentando a **proposta de um novo paradigma** capaz de direcionar os esforços de pesquisa para resolver problemas não reconhecidos ou não resolvidos pela comunidade partidária do paradigma até então vigente, tem-se a efetiva revolução científica (ENSSLIN e VIANNA, 2008).

Desenvolvimento científico

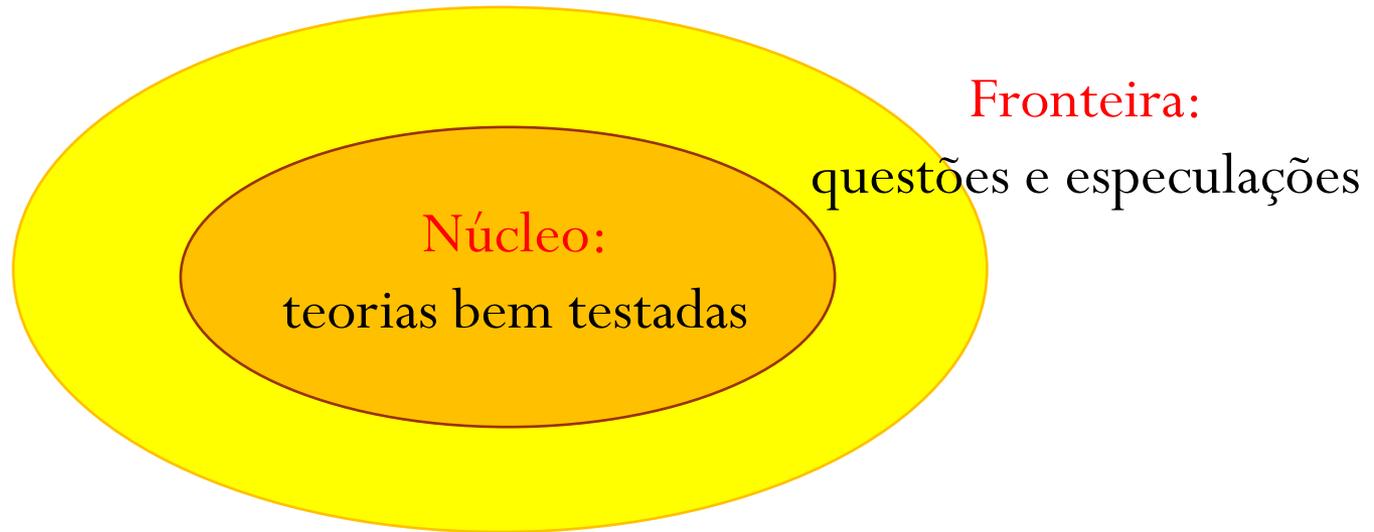
- Teorias e modelos evoluem no tempo

Dados experimentais,
Simulações computacionais
Testes

Refinamento das teorias

- Método científico:
Refinamento contínua e iterativa das hipóteses e teorias...
Não é só criar hipóteses e testá-las, como a visão simplista
usualmente apresentados em livros e cursos.

O progresso da ciência



Teorias nunca estão completas:

- Elas se aplicam a um domínio limitado.
- Ex: Mecânica Clássica, Quântica e Relativística

Inerente instabilidade das teorias não compromete ao longo do tempo a compreensão da ciência

O progresso da ciência

Exemplos:

- Escala do domínio
 - Teorias : Mecânica Clássica, Quântica e Relativística
- Natureza das informações
 - Matemática determinística, probabilística e nebulosa
- Abordagem ferramental
 - Física: experimental, analítica e computacional

O progresso da ciência

- Visões: Bexiga em expansão



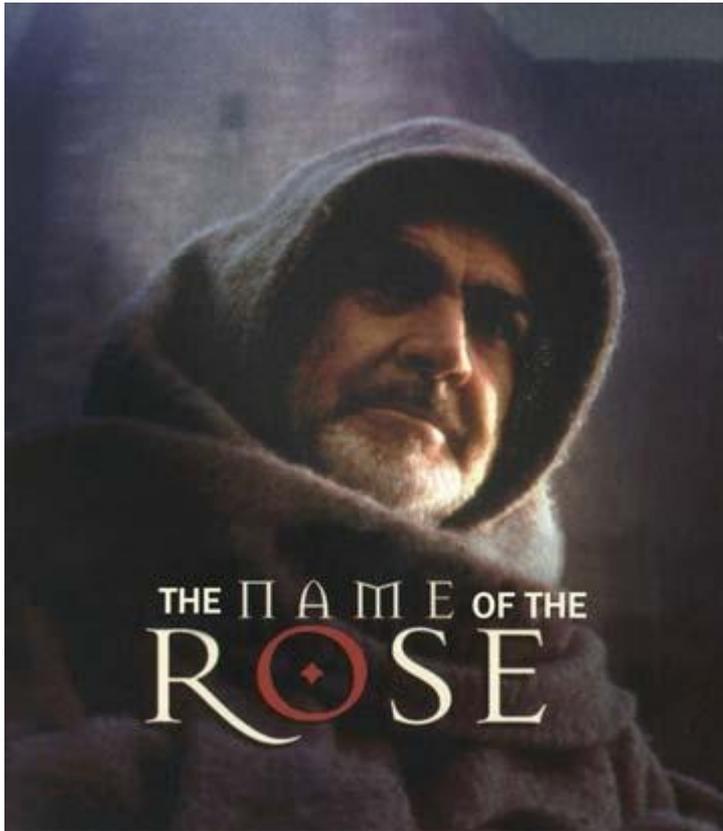
Oportunidades

- Visões: Mão aberta



Epílogo

- The name of the rose



A razão na “idade das trevas”

Batalha entre o monge nominalista inglês Frei Guilherme e o monge cego espanhol Jorge de Burgos, entre a razão e adoração cega, entre ciência e teologismo.

Assim como Roger Bacon, frei Guilherme é um monge excêntrico e com conhecimento avançado para a época...