

O MÉTODO CIENTÍFICO

"Ciência é muito mais uma maneira de pensar do que um corpo de conhecimentos."

Carl Sagan

1. Observação

- simples ou com instrumentos apropriados.
- sistemática e controlada : evitar ilusões e/ou deficiências

2. Descrição

- O experimento precisa ser replicável (capaz de ser reproduzido). Fala-se aqui dos procedimentos necessários para testarem-se as hipóteses, e não dos fatos em si, que não precisam ser reproduzidos, mas apenas verificáveis.

3. Previsão

- As hipóteses precisam ser válidas para observações feitas no passado, no presente e no futuro.

4. Controle

- Toda experiência deve ser controlada, descartando variáveis que possam mascarar o resultado.

5. Falseabilidade

- toda hipótese tem que ser testável, ou seja, pode ser verificada, contestada.

6. Explicação das Causas

- A causalidade é fator chave. Não há teoria científica, ao menos até a presente data, que viole a causalidade. (todo efeito tem uma causa que o precede)

A NAVALHA DE OCHAM

"pluralidade não deve ser colocada sem necessidade."

As palavras são de um filósofo inglês medieval e monge Franciscano, William of Ockham (ca. 1285-1349)

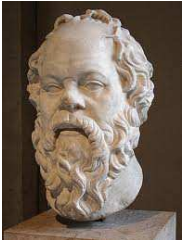
Versão moderna:

"Se em tudo o mais forem idênticas as várias explicações de um fenômeno, a mais simples é a melhor"

O método INDUTIVO: do particular para o geral *(o contrário seria óbvio)*

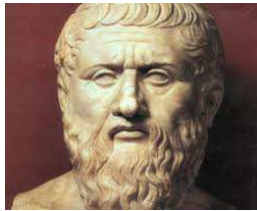
Nunca temos certeza absoluta. Uma única observação negativa invalida a teoria toda.

Sócrates



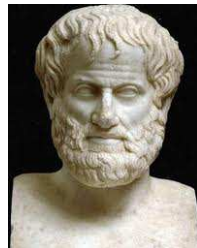
~ 400 AC

Platão



~ 300 AC

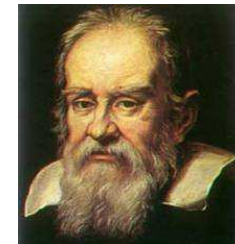
Aristóteles



~ 300 AC -> idade média

A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA

Galileu



EXPERIMENTAÇÃO

Renascimento ~ 1400 DC

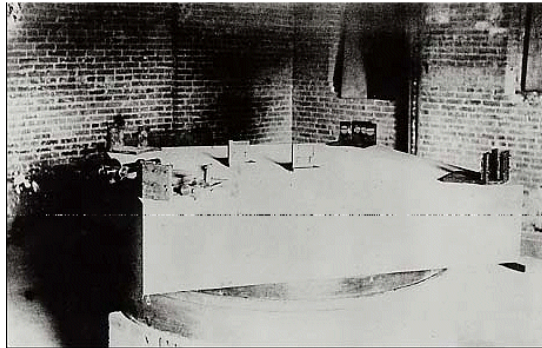
MUNDO DAS IDÉIAS

NASCIMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DA LÓGICA

ALGUMAS REALIZAÇÕES ESPETACULARES DO MÉTODO CIENTÍFICO

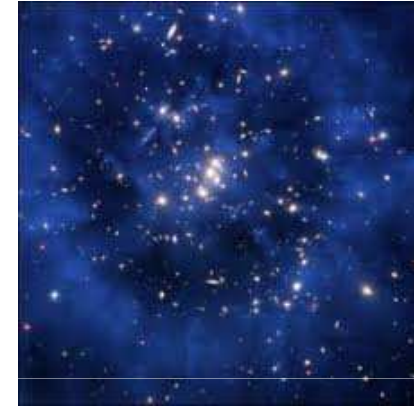


A Mecânica de Galileu
(1600)



Michelson & Morley's 1887 interferometer

A constância da velocidade da luz
(1887)



A expansão do Universo
(1929)



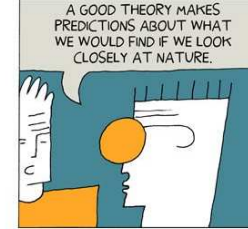
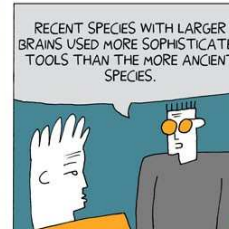
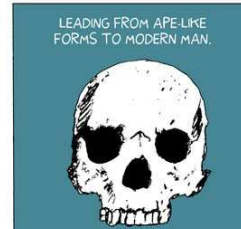
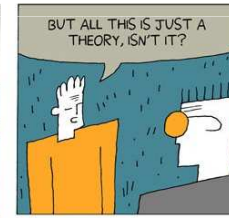
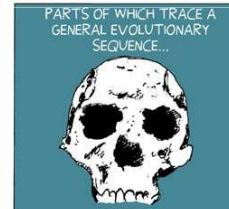
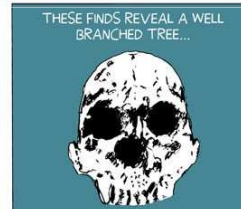
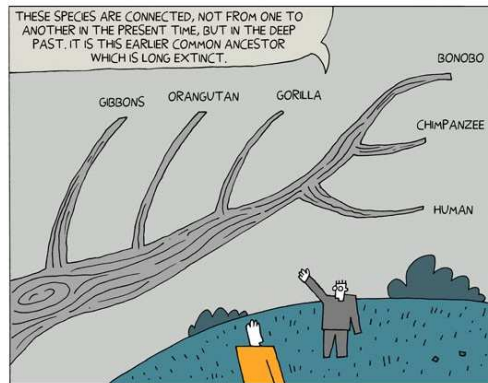
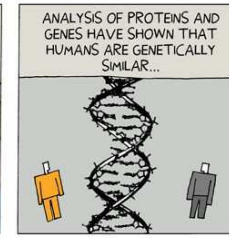
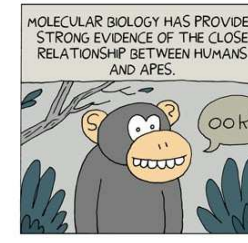
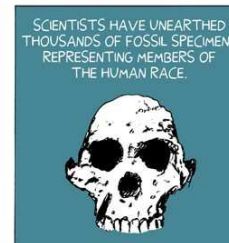
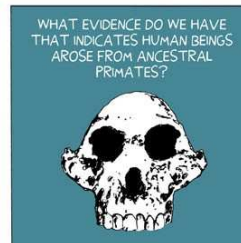
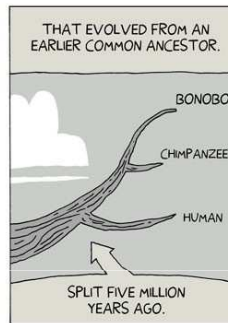
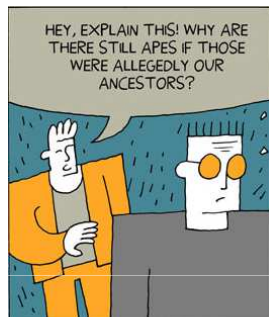
As leis do movimento
A lei da gravitação
(Newton)
(1687)

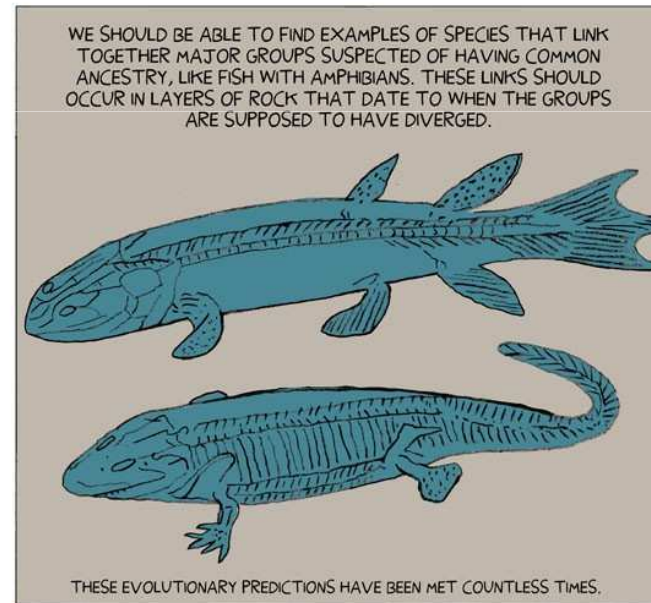
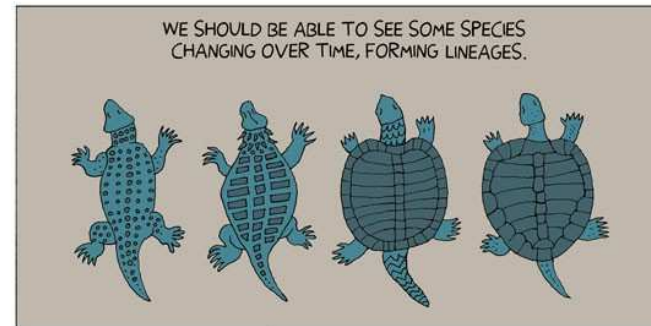
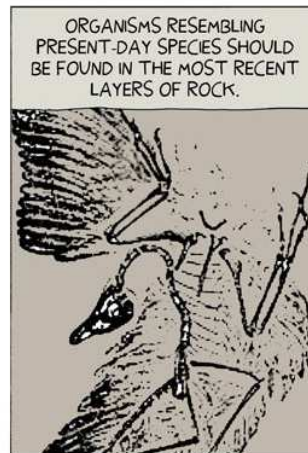
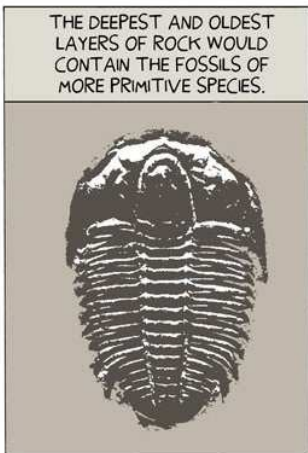


A evolução natural
(Darwin)
(1838)

EXEMPLO DAS TÉCNICAS E DIFICULDADES DO MÉTODO CIENTÍFICO

A TEORIA DA EVOLUÇÃO NATURAL





THESE EVOLUTIONARY PREDICTIONS HAVE BEEN MET COUNTLESS TIMES.

PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

- Definição do problema
- Estado da arte (bibliografia, patentes)
- Metodologia
- Levantamento dos dados
- Tratamento dos dados
- Elaboração teórica e solução do problema
- Finalização (publicação, patente, produção)

Pode envolver uma ou mais dessas atividades

CIENTISTAS



PRODUTO FINAL:
CONHECIMENTO

Estudo da natureza das coisas
Estudo dos padrões lógicos e matemáticos

Matemáticos
Físicos
Químicos
Astrônomos
Geólogos, etc.

TECNOLOGISTAS



PRODUTO FINAL:
BENS E TÉCNICAS

Descoberta de novos métodos,
processos, materiais.
Otimização.

Engenheiros
Matemáticos
Físicos
Químicos
Geólogos, etc.

O ENGENHEIRO É FORMADO PARA SER:

TECNOLOGISTA, PROJETISTA, EXECUTOR OU ADMINISTRADOR

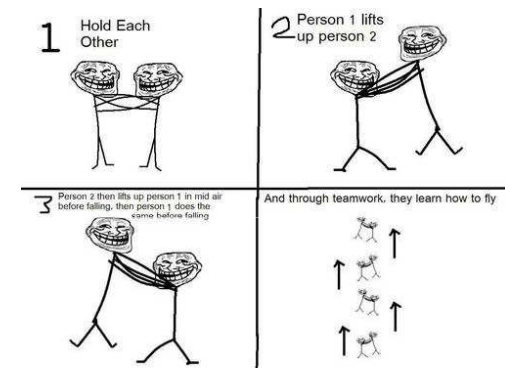
DESAFIOS

QUALQUER ATIVIDADE TÉCNICA EXIGE

O DOMÍNIO DA LÓGICA

UMA BAGAGEM MATEMÁTICA MÍNIMA

CONHECIMENTO SÓLIDO EM FÍSICA

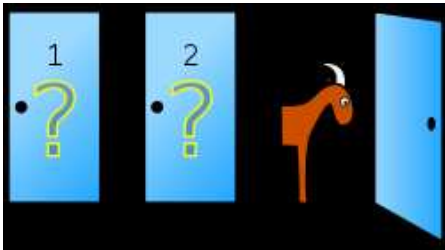


TECNOLOGISTAS, EXECUTORES, PROJETISTAS E ADMINISTRADORES
TAMBÉM PRECISAM DE ORGANIZAÇÃO, CRIATIVIDADE E CONHECIMENTO HUMANO

NO MUNDO DE HOJE NÃO HÁ LUGAR PARA AMADORISMOS

ATIVIDADE EM GRUPO

O problema de Monty Hall



Em busca de um novo carro, o jogador escolhe a porta 1. O apresentador então abre a porta 3 revelando que ela não tem o carro, e oferece ao jogador a possibilidade de escolher a porta 2 ao invés da porta 1.

Veja, por exemplo,
http://pt.wikipedia.org/wiki/Problema_de_Monty_Hall ou
<http://www.las.inpe.br/~fabfri/monty-hall.htm>

1. Bole um procedimento simples para testar o resultado lógico do problema de Monty Hall, trabalhando em grupo em sala de aula.
2. No relatório, inclua:
 - a. A descrição do problema
 - b. Uma explicação simples do resultado lógico previsto
 - c. A descrição do experimento feito em sala
 - d. Os resultados e as conclusões
 - e. Possíveis deficiências do método experimental empregado