

Universidade Federal de Goiás  
Instituto de Ciências Biológicas  
Departamento de Ecologia

Filosofia da Ciência  
Epistemologia da Ciência  
[www.ecoevol.ufg.br/adrimelo/filo](http://www.ecoevol.ufg.br/adrimelo/filo)

Alguns conceitos em Ciência

Prof. Adriano S. Melo  
[asm.adrimelo@gmail.com](mailto:asm.adrimelo@gmail.com)

Onde aprendemos o que é e como fazer Ciência?

Na mídia (televisão, jornais)?

Na escola?

Na faculdade?

Seus livros-texto da escola ensinaram o que é Ciência?

É provável que seus livros de Biologia também não ensinem...

Eles mostrarão o conhecimento como algo final, estanque,  
obtido após uma descoberta...

# Algumas representações equivocadas da Ciência

Reunidos por Rigler & Peters a partir de livros-textos:

1. "O princípio fundamental subjacente à experimentação como forma de investigação é que hipóteses verdadeiras nunca podem dar origem a **predições que sejam comprovadamente falsas**"
2. "Um apêndice histórico comentado, único neste livro-texto entre **textos de zoologia e biologia, lista as maiores descobertas em zoologia**"
3. "A busca do conhecimento científico deve ser guiada pelas leis físicas e químicas que governam o estado de existência e interações entre átomos, partículas sub-atômicas, moléculas e assim por diante."
4. "Uma teoria é uma hipótese que tenha sido repetidamente e extensivamente testada. Ela possui suporte de todos os dados que foram **coleccionados, e ajuda a colocar ordem e explicar aqueles dados.**"

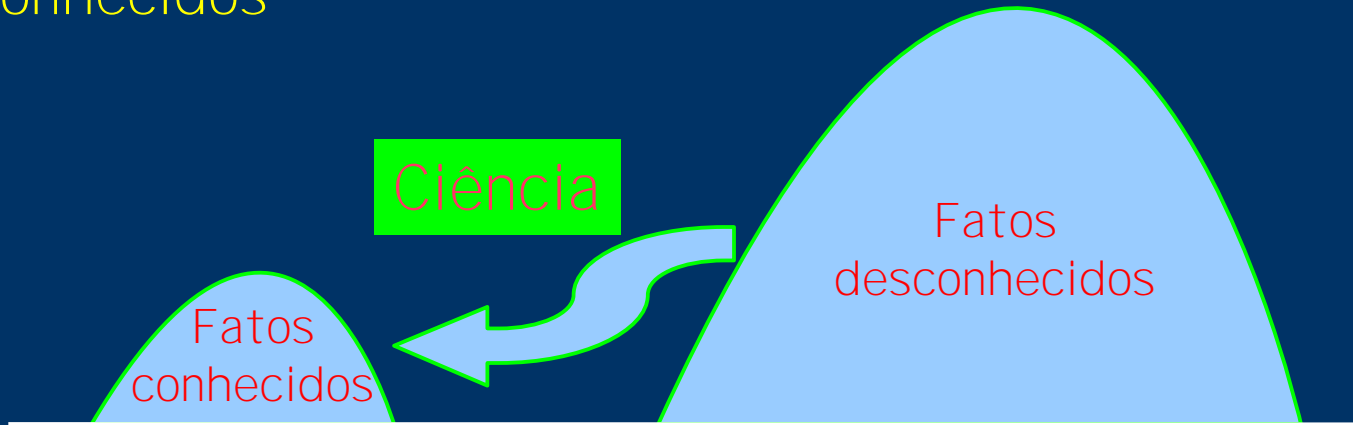
Note nas definições anteriores que:

- Ciência é algo bastante direto, fácil de entender e definir
- Ciência é uma coleção de descobertas
- Teoria e hipótese são quase sinônimos

Algumas concepções erradas aparecem até em artigos:

- Ninguém estudou esta espécie. Vale a pena estudar.
- Ninguém estudou este local. Vale a pena estudar.
- Isto é pouco estudado. Vale a pena estudar.

Uma visão errônea de que a Ciência é uma coleção de fatos desconhecidos

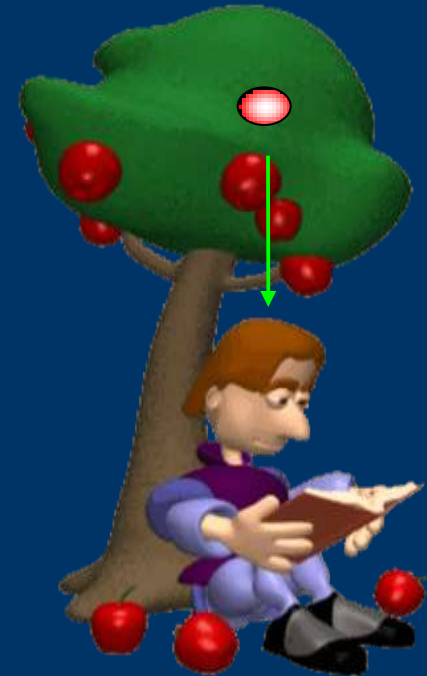


## Outras visões errôneas sobre Ciência



Teorias verdadeiras são descobertas através de experimentação e trabalho pesado

Teorias verdadeiras são descobertas através de sorte



Um outro sintoma do problema:

-- Aulas práticas para demonstrar. Não para investigar!

...embora geralmente tenham algo bastante relevante:

-- Ciência é baseada em evidência

(observações, dados, experimentos)

## Fatos, observações, amostras: Para quê?

“Os cientistas só buscam os fatos que são decisivos para a confirmação ou negação de suas teorias.”

“Fatos são, para a ciência, como testemunhas num tribunal. Em si mesmos não possuem importância alguma. Sua função se resume à confirmar ou negar as alegações da promotoria ou da defesa. É isto que importa. E é disto que irá depender o réu.”

“Um fato só tem significação na medida em que acrescenta ou diminui a plausibilidade de uma teoria. Os cientistas que fotografaram as estrelas próximas do Sol, durante um eclipse, não fotografaram pelo prazer de colecionar fotos. O que estava em jogo era a teoria da relatividade, e os fatos obtidos pelas fotografias poderiam corroborá-la ou negá-la.”

Rubem Alves

## Fatos e Teorias

Fato: Fulano observou que os indivíduos A, B e C da sp1 e os J, K, L e M da sp2, quando privados de comida, morreram.

Teoria: Animais precisam de comida para sobreviver e crescer

Previsão: Os animais T, U e V da sp3 morrerão se não se alimentarem



# Dedução e Indução

## Dedução

-- Derivação de situações específicas da teoria. O processo pelo qual fazemos previsões a partir de uma teoria.

Teoria: Relação entre peso e comprimento de bebês:

$$\text{Peso} = 0,0002 * \text{comprimento}^3$$

A equação é uma teoria por dois motivos:

1. Não medimos todos bebês, mas extrapolamos para outros bebês.
2. Não medimos todos tamanhos, mas interpolamos e extrapolamos para outros tamanhos.

Previsão:

Um bebê com comprimento 30 cm deve (previsão) pesar  $0,0002 * 30^3$

# Indução

-- Criação de uma teoria a partir de uma série de fatos  
Não existe uma regra de como fazer. Cada um faz do seu jeito.  
O mesmo conjunto de fatos pode 'induzir' diferentes teorias a diferentes cientistas.

Exemplo

Fazemos medidas de idade (em meses) e peso (em kg) de bebês

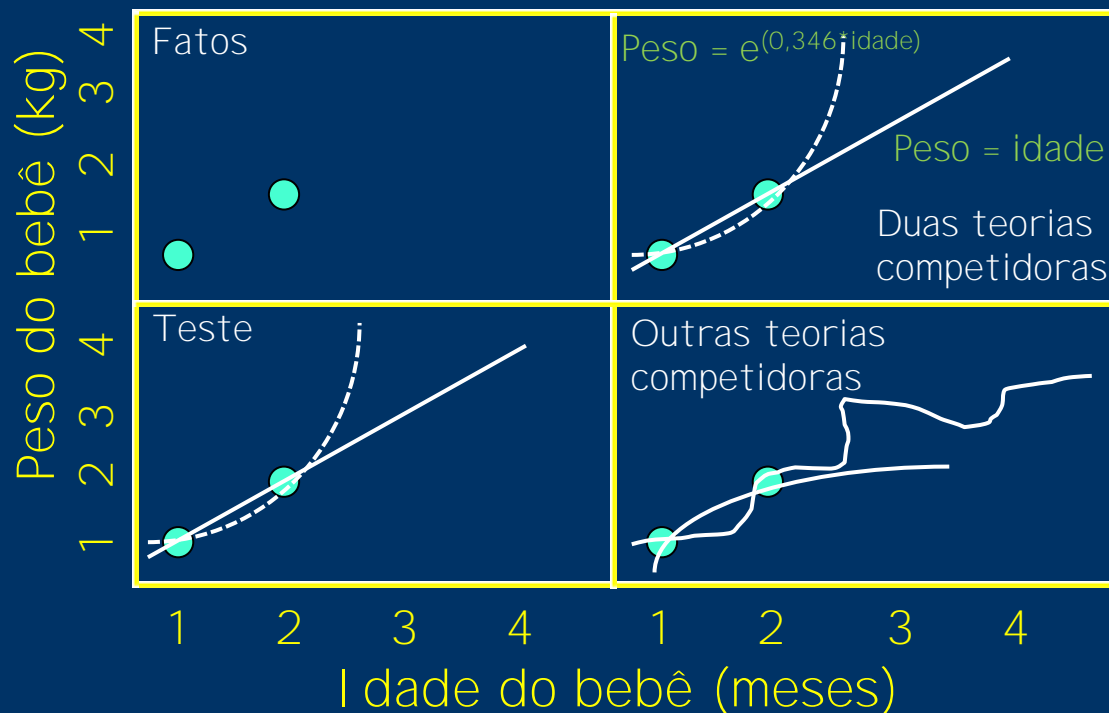
<u>Idade</u>	<u>Peso</u>
1	1
2	2

Os fatos podem  
'nos induzir' à teoria:

Peso = Idade

Ou

$\text{Peso} = e^{(0,346 \cdot \text{idade})}$

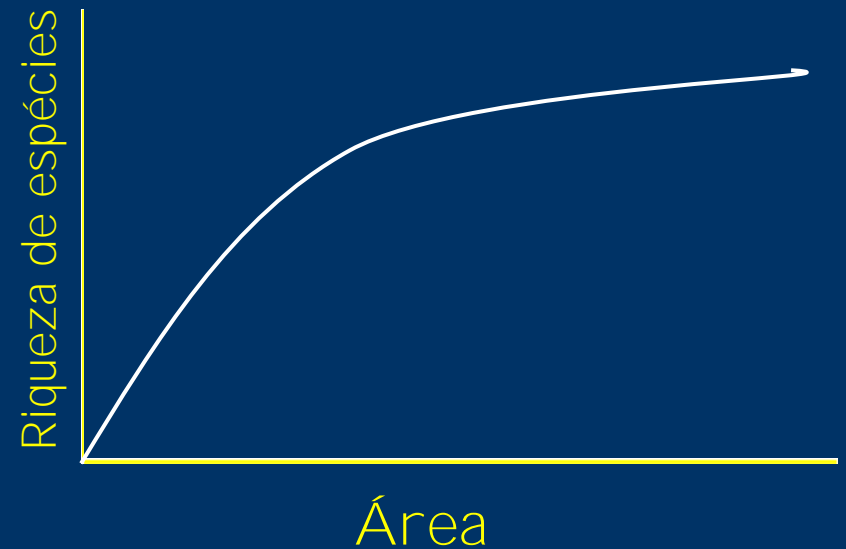


# Teorias Empíricas e Explanatórias

Teorias Empíricas (Um primeiro passo)

Descrevem um padrão e podem prever novos fatos

Exemplo: Relação espécie-área



Podemos pensar que sejam "Uma busca por padrões"

# Teorias Empíricas e Explanatórias

Teorias Explanatórias (... o segundo passo)

Não apenas descrevem e fazem previsões, mas oferecem mecanismos (ou processos) que geram o padrão

Exemplo: Teoria da evolução por seleção natural

## Um parênteses ...

Até 1500-1600, teoria e prática eram coisas distintas

Os práticos, incluindo matemáticos, não tinham tanto prestígio

Os teóricos, ou filósofos naturais, que estudavam o funcionamento da natureza, eram patrocinados pela nobreza.

As coisas mudam quando a matemática passa a ser usada não apenas para prever fenômenos, mas para gerar teorias de seu funcionamento

Habilidades 'práticas' passam a serem úteis para a 'teoria' e vice-versa

Isto se mantém hoje em dia?

Já viram pessoas e mesmo faculdades propagandear que o importante é a prática? Teoria parece ser luxo e desconectado da prática...

Sugestão de estudo

Esta aula foi fortemente baseada em:

Rigler, F. H & R. H. Peters. 1995. Science and Limnology. Ecology Institute, Alemanha. (Cap. 1)