

Universidade Federal de Goiás  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução  
Elaboração e Delineamento de Projetos  
[www.ecoevol.ufg.br/adrimelo/planejamento](http://www.ecoevol.ufg.br/adrimelo/planejamento)

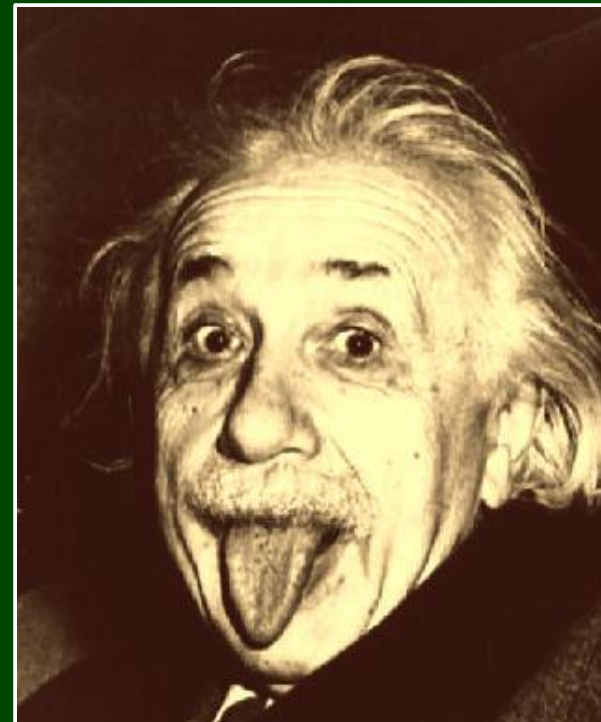
Aula 1

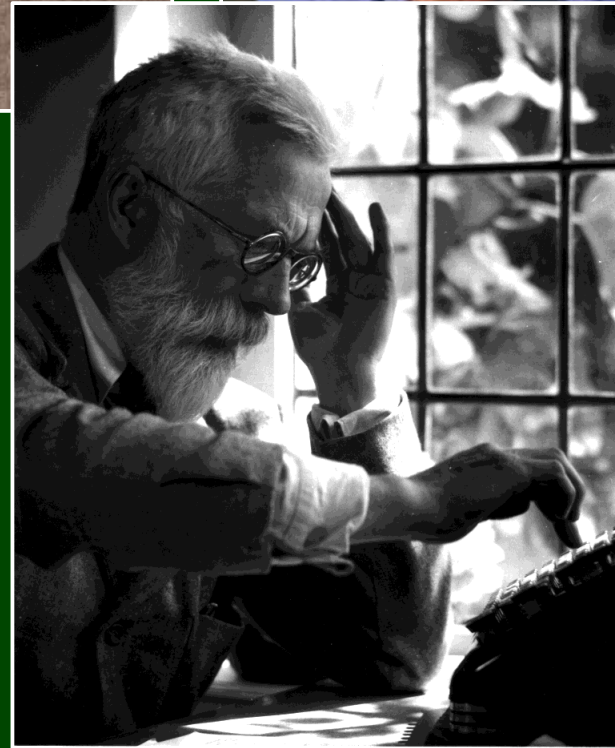
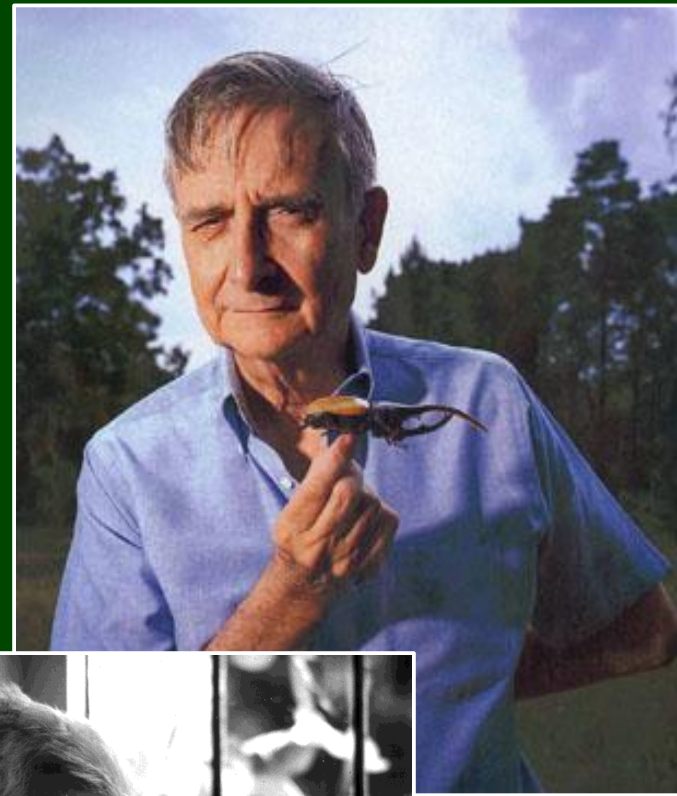
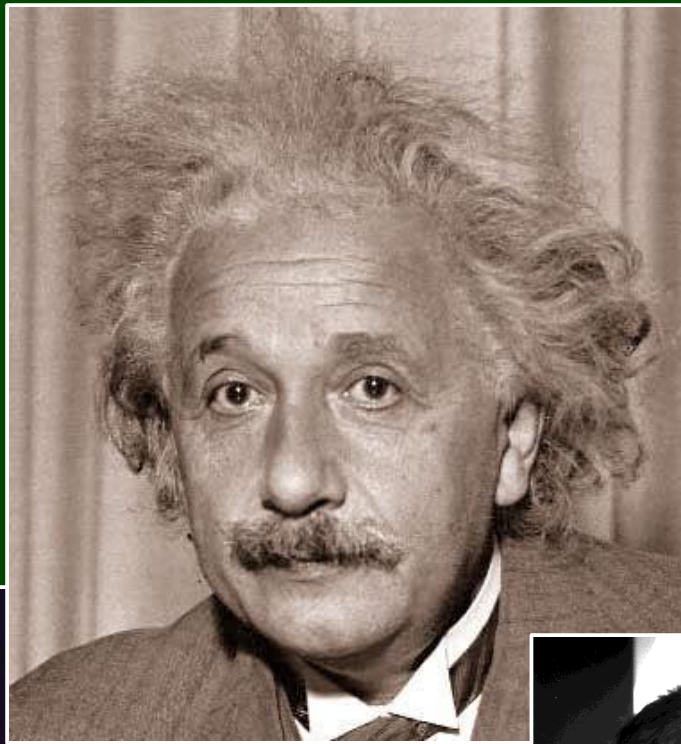
Prof. Adriano S. Melo  
[asm.adrimelo@gmail.com](mailto:asm.adrimelo@gmail.com)



O que é ser um cientista?

Qual sua imagem de um cientista?

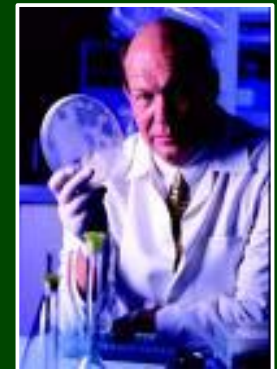






Se você tinha imagens próximas a estas, ok, é o que a mídia nos bombardeia todos os dias

Estas são as 10 primeiras imagens no Google para 'cientista' (em 25fev10, no meu computador...)



E estes?

Parecem  
cientistas?



## Preciso ser gênio para ser cientista?

1. Capacidade de suportar trabalho pesado;
2. Um profundo e duradouro interesse pelo objeto de estudo;
3. Habilidade para superar derrotas e desencorajamentos;
4. Inteligência moderada (genialidade não é necessário);
5. Perspicácia para escolher um assunto e um problema que conduzirão a descobertas interessantes;
6. Capacidade de distinguir entre boas e más idéias a fim de evitar desperdício de tempo em projetos infrutíferos."

Edward O. Wilson



## O que faz uma pessoa ser cientista?

Um técnico de laboratório pode operar máquinas e realizar reações químicas para obter dados em pesquisas. Em muitos casos, com qualidade até superior à do cientista com quem ele(a) trabalha.

Um mateiro, mesmo analfabeto, pode obter dados observacionais do comportamento de aves ou ainda identificar árvores melhor que muitos cientistas.

O que distingue um cientista de mateiros e técnicos de laboratório?

# Ciência vs Pseudociência

Se você acredita em:

Duende

Discos voadores

ETs

Desenho Inteligente

Milagre

Inri Cristo ([www.inricristo.org.br](http://www.inricristo.org.br))

e outros do tipo...

Sugiro você:

Procurar saber o que é probabilidade

Ser crítico e não acreditar em tudo que dizem ou escrevem

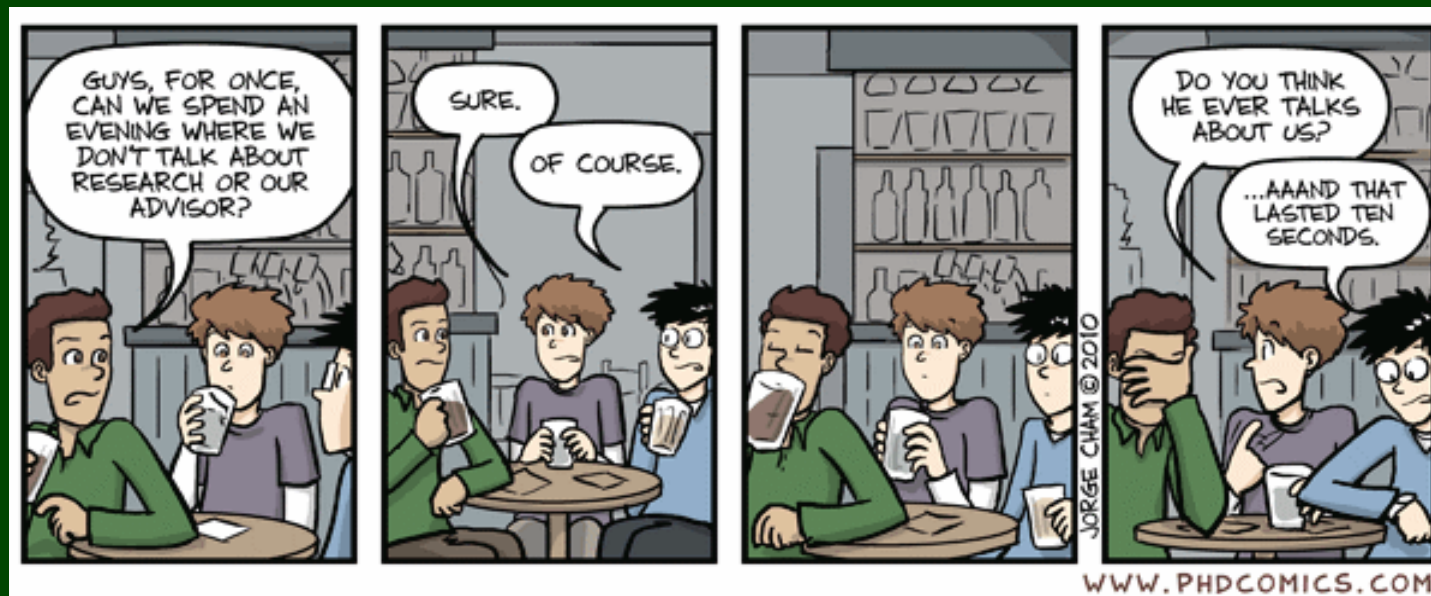
Usar mais a razão e não embarcar na onda da moda

Dawkins, R. 2007. Deus, um delírio. Companhia das Letras.

Sagan, C. 1996. O Mundo Assombrado pelos Demônios. Companhia das Letras.

# A carreira científica

Uma penitência para alguns, o melhor trabalho possível para outros!



*publish or perish!*

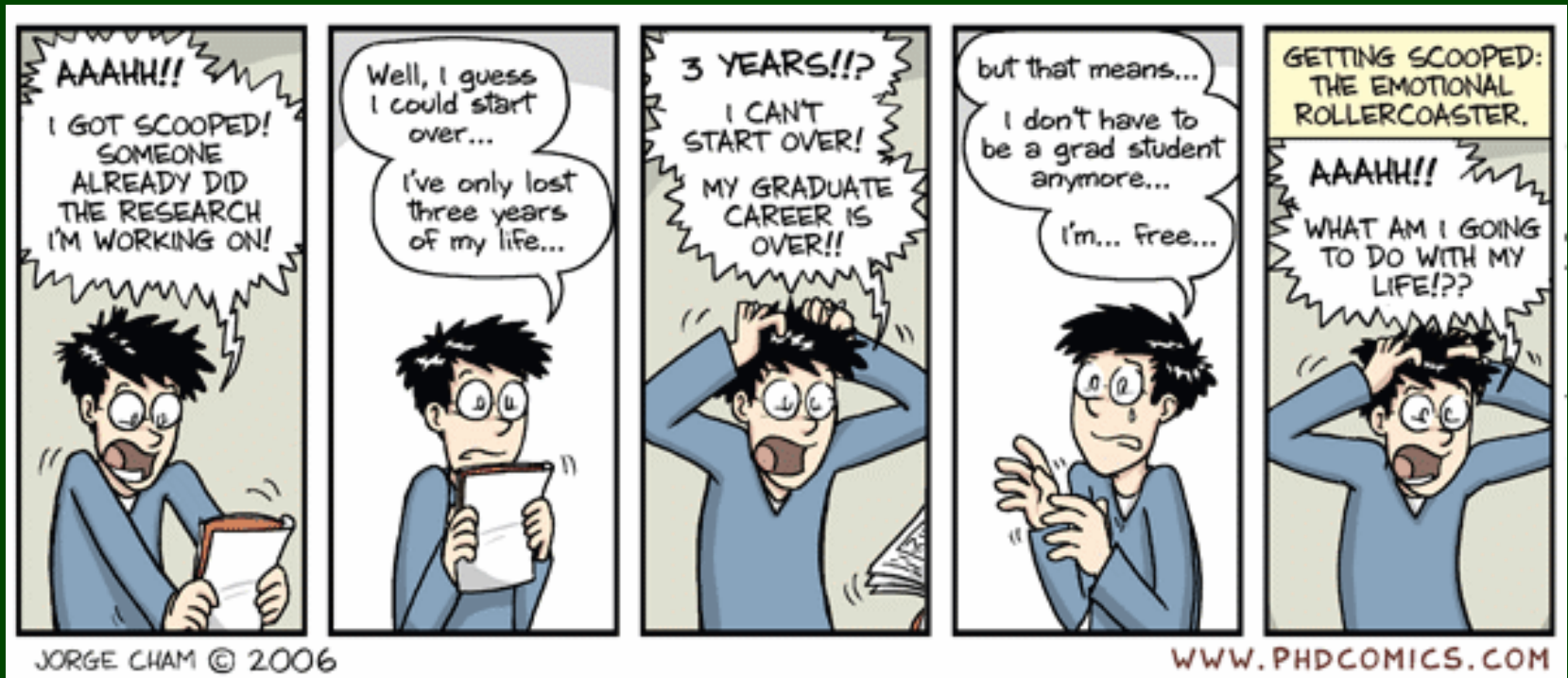
# Sugestões para um bom aproveitamento do curso

=> Dedicção necessária

*Você já trabalhou em empresa ?*

=> Leitura constante da literatura de sua área

*Qual a diferença de um técnico/mateiro para um cientista ?*



=> Literatura nacional, internacional

*Você consegue fazer um trabalho tão "ruim" quanto aquele publicado naquela revista ?*

# Sugestões para um bom aproveitamento do curso

=> Planejamento do trabalho

*Você vai ter problemas...*

=> Ferramentas de trabalho: Estatística, Redação e Inglês

*Você conhece marceneiro que não sabe usar serrote ?*

# A formação do Ecólogo

## A necessidade de analisar dados (Comitê de Área da Capes)

Planejamento e Experimentação (Trabalhos A.S. Flecker)

Compreensão de trabalhos em Ecologia

Possibilidade de fazer outros trabalhos

## A dificuldade com Estatística. Por quê é difícil aprender?

A necessidade de estudos individuais

A necessidade de fazer exercícios (não basta ler historinhas)

A necessidade de pensar!

Precisa saber muita Matemática?

## Alguém pergunta sobre seu trabalho e você responde:

"No meu mestrado estou estudando as aranhas de Caldas Novas"

"Estou fazendo um levantamento das plantas do Jalapão"

"Estou interessado na variabilidade genética numa população de X "

"Avaliar a comunidade de anuros no Cerrado"

"Comparar as orquídeas de Pirenópolis com Itumbiara para ver  
se são diferentes"

Ter um sistema de trabalho é diferente de ter uma pergunta !

## Onde arranjo uma boa pergunta?

Observações de campo

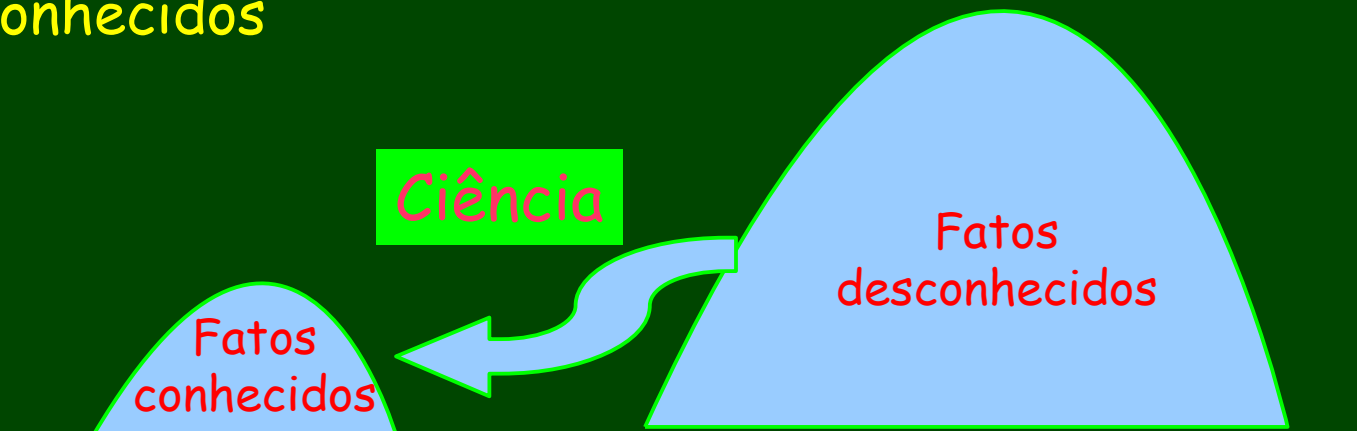
Literatura científica (qualquer tipo de revista?)

Discussões com colegas e orientador

## Algumas concepções erradas aparecem até em artigos:

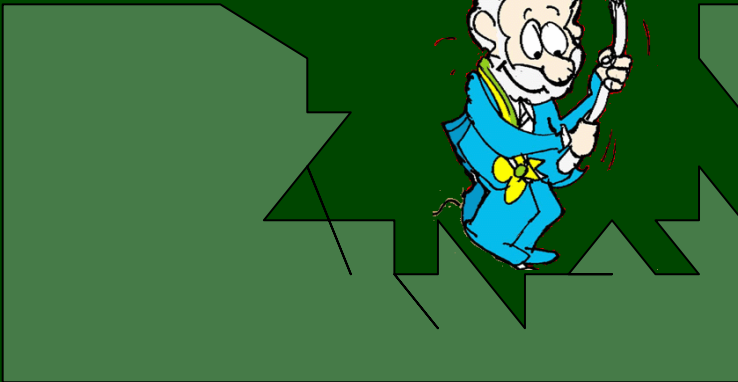
- Ninguém estudou esta espécie. Vale a pena estudar.
- Ninguém estudou este local. Vale a pena estudar.
- Isto é pouco estudado. Vale a pena estudar.

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



## 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

Hipótese: Animais que não se alimentarem morrerão

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

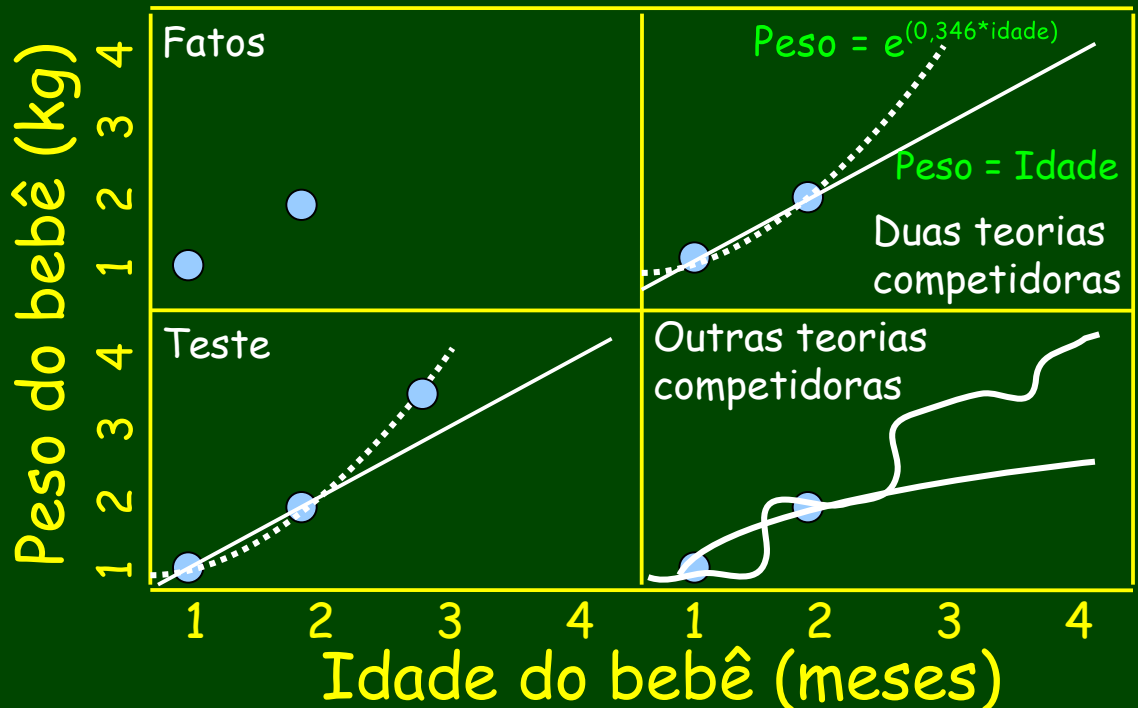
<u>Idade</u>	<u>Peso</u>
1	1
2	2

Os fatos podem 'nos induzir' à teoria:

$$\text{Peso} = \text{Idade}$$

ou

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

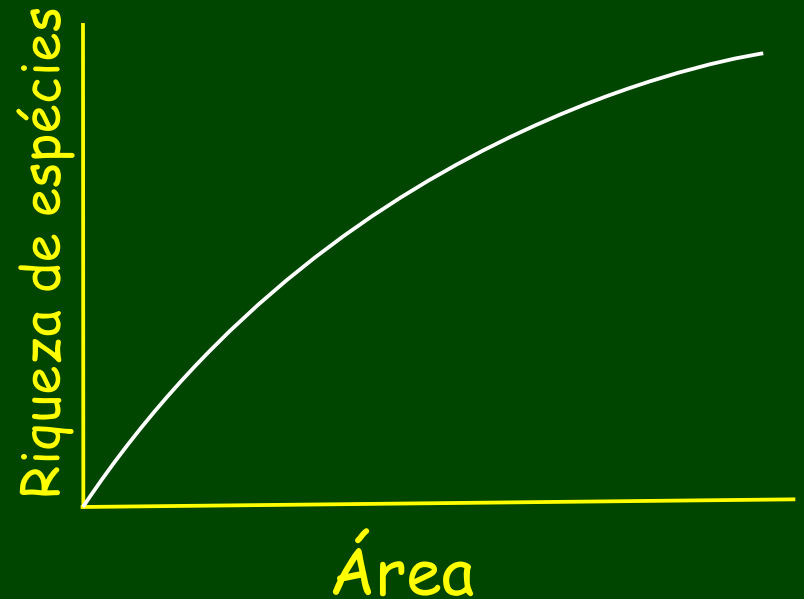


# Teorias Empíricas e Explanatórias

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...