

Universidade Federal de Goiás
Instituto de Ciências Biológicas
Departamento de Ecologia

Filosofia da Ciência
Epistemologia da Ciência
www.ecoevol.ufg.br/adrimelo/filo

Por uma educação científica

Prof. Adriano S. Melo
asm.adrimelo@gmail.com

Ciência e educação: origens do problema

Bloom e Weisberg. 2007. Childhood origins of adult resistance to science. *Science*. 316:996-7

Diagnóstico EUA (válido aqui também!):

-42% acreditam que humanos e outros animais existem na forma atual desde sua origem

-Mesmo entre aqueles que aceitam a seleção natural, a maioria não a entende corretamente

-Maioria acredita em intervenções médicas sobrenaturais, experiências místicas fora de seu corpo, fantasmas, bruchas e a legitimidade da astrologia

Esta resistência à ciência tem implicações sociais, pois pessoas não conseguem avaliar criticamente:

aquecimento global, vacinação, organismos modificados geneticamente, pesquisa com células tronco e clonagem

Ciência e educação: origens do problema

Bloom e Weisberg. 2007. Childhood origins of adult resistance to science. Science. 316:996-7

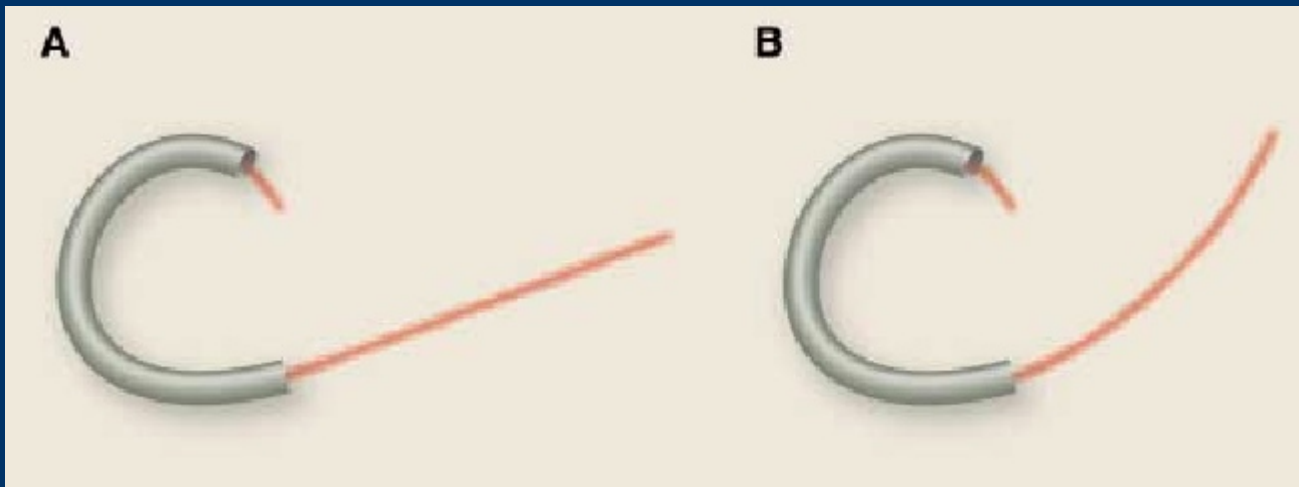
A resistência pode ser universal e derivada de:

1. O que crianças aprendem

--Possuem noção de que objetos são sólidos, que existem mesmo fora de vista, caem no chão se não estiverem sobre algo etc.

--Mas: noções prévias podem atrapalhar aquisição de conhecimentos que não sejam intuitivos: Terra não cai? Pessoas do outro lado da Terra não caem?

Qual a direção da bola após sair do tubo?



Ciência e educação: origens do problema: 1. O que crianças aprendem
Bloom e Weisberg. 2007. Childhood origins of adult resistance to science. Science. 316:996-7

Muitos devem acreditar, como Aristóteles, que a bola teria trajetória curva....

...mesmo quando já viram este fenômeno antes (jatos d'água)

--Quando perguntamos a crianças sobre origem dos animais e das pessoas, elas tendem a responder algo em torno de uma explicação criacionista. Assim como nos exemplos anteriores, é mais 'intuitivo'

...mas isto não explica as grandes diferenças culturais em relação a resistência à ciência

Por exemplo, existem grandes diferenças na velocidade com que crianças de diferentes países aprendem que a Terra é uma esfera.

Ciência e educação: origens do problema: 2. Como crianças aprendem

Quando se cresce ouvindo sobre cachorros, aprendemos o que é um cachorro. O mesmo para eletricidade e bactérias.

Mas quando alguém diz "acredito em evolução", a criança não aprenderá tão rapidamente.

Ainda, nem sempre uma criança terá acesso a provas sobre aquecimento global ou teoria de cordas.

Neste caso, como não temos como avaliar a sugestão feita, passamos a avaliar a fonte da sugestão. Exemplos:

--Muitos acreditam em seleção natural, mas não sabem o que é

--Pergunta-se opinião da pessoa sobre uma questão e dizemos que o partido tal apoia. Maioria responde conforme suas opiniões sobre os partidos e não pela questão em discussão, embora achem que estão expressando sua opinião sobre a questão.

Crianças preferem aprender de alguém que passa confiança:

Vendedores dizem que produto é 'mais ou menos' bom ?

Sumário de: Bloom e Weisberg. 2007. Childhood origins of adult resistance to science. Science. 316:996-7

Resistência à ciência será desenvolvida quando afirmativas científicas entrarem em conflito com intuição...

... mas persistirá em adultos se as afirmativas científicas são contestadas na sociedade e especialmente se

- a) houver uma alternativa não-científica baseada no senso comum e
- b) que é promulgada por pessoas 'importantes'

Um pouco sobre nosso sistema educacional

Quando crianças

Poucos professores estimulam criatividade

Maioria dos professores se irrita com curiosidade crianças

Quando adolescentes

Obrigação de estudar --> tudo   chato! coisa de nerd, cdf etc

Motivação: nota em provas, passar de ano, vestibular

Conteúdo com pouca rela o ao cotidiano (n m complexo, spin, matriz)

Mesmo em Biologia, não admite variabilidade. Tudo   fixo.

Na faculdade (Biologia)

Doutrina o dos paradigmas atuais

Detalhes, muitos detalhes...

Livros-textos: muitos detalhes, cada vez maiores

Currículo: detalhes, muitos detalhes

Pouco raciocínio: necessário apenas memorizar nomes, imagens etc

Explica es "a posteriori" para substituir teoria

Práticas para repetir e não para descobrir

O papel do aluno

Deveria ser mais ativo

Deveria ter mais auto-confiança

O papel dos professores

Qual a razão de ter escolhido Biologia?

Instigar curiosidade e não reprimi-la (todas perguntas são interessantes!)

O papel do ambiente

Renascença na Itália

Talvez o maior benefício de se fazer doutorado no exterior

Isto é bom: ambiente competitivo (profissionalmente)

Isto deveria ser bom: premiações (por mérito!)

Um diagnóstico previsível...

“Um de cada quatro brasileiros acredita em algo parecido com o mito de Adão e Eva. Para eles, o homem foi criado por Deus há menos de 10 mil anos. Esse dado consta da primeira pesquisa Datafolha que investigou as convicções da população sobre a origem e o desenvolvimento da espécie humana.

A maioria das pessoas crê em Deus e Darwin. Para 59%, o ser humano é o resultado de milhões de anos de evolução, mas em processo guiado por um ente supremo. Apenas 8% consideram que a evolução ocorre sem interferência divina.

A crença no mito de Adão e Eva despenca à medida que aumentam renda e escolaridade. Quando se acrescentam dinheiro e instrução, a proporção dos darwinistas puros mais do que dobra do menor para o maior estrato. Entre os que acatam a evolução sob gerência divina, o aumento é mais modesto: fica entre 15% (renda) e 20% (escolaridade).

...
Os 25% de criacionistas da Terra jovem (que atribuem menos de 10 mil anos a nosso planeta de 4,6 bilhões de anos) surpreendem porque o fundamentalismo bíblico, em que as Escrituras são interpretadas literalmente, não faz parte das tradições religiosas do Brasil.

A Igreja Católica, ainda a mais influente no país, jamais condenou a evolução. Pelo contrário até, o Vaticano vem já há algumas décadas flertando discretamente com o autor de "Origem das Espécies".

Em 1950, o papa Pio 12, na encíclica "Humani generis", classificou o darwinismo como "hipótese séria" e afirmou que a igreja não deveria rejeitá-la, embora tenha advertido para o mau uso que os comunistas poderiam fazer dessa teoria. Em 1996 foi a vez de João Paulo 2º declarar que a evolução era "mais do que uma hipótese".

..." Hélio Schwartsman

O ápice da ignorância: "sou inteligente por não saber"

"Há ainda aqueles que são tão afetados a ponto de dizer que nada sabem sobre as ciências, como se isso de algum modo os tornasse superiores. O que os torna é um tanto tolos, colocando-os na ponta final daquela velha e esgotada tradição britânica de esnobismo intelectual que considera todo conhecimento, especialmente a ciência, 'comércio' ".

Melvyn Bragg *On Giant's Shoulders* (1998)

Por uma educação em Ciências

Crianças são naturalmente curiosas

(assim como seu filhote de cachorro ou gato!)

Ciência pode alimentar esta curiosidade e prover:

--Conceitos importantes

--Habilidades úteis no seu cotidiano

--Apreciação da natureza (você se importa apenas com o que conhece)

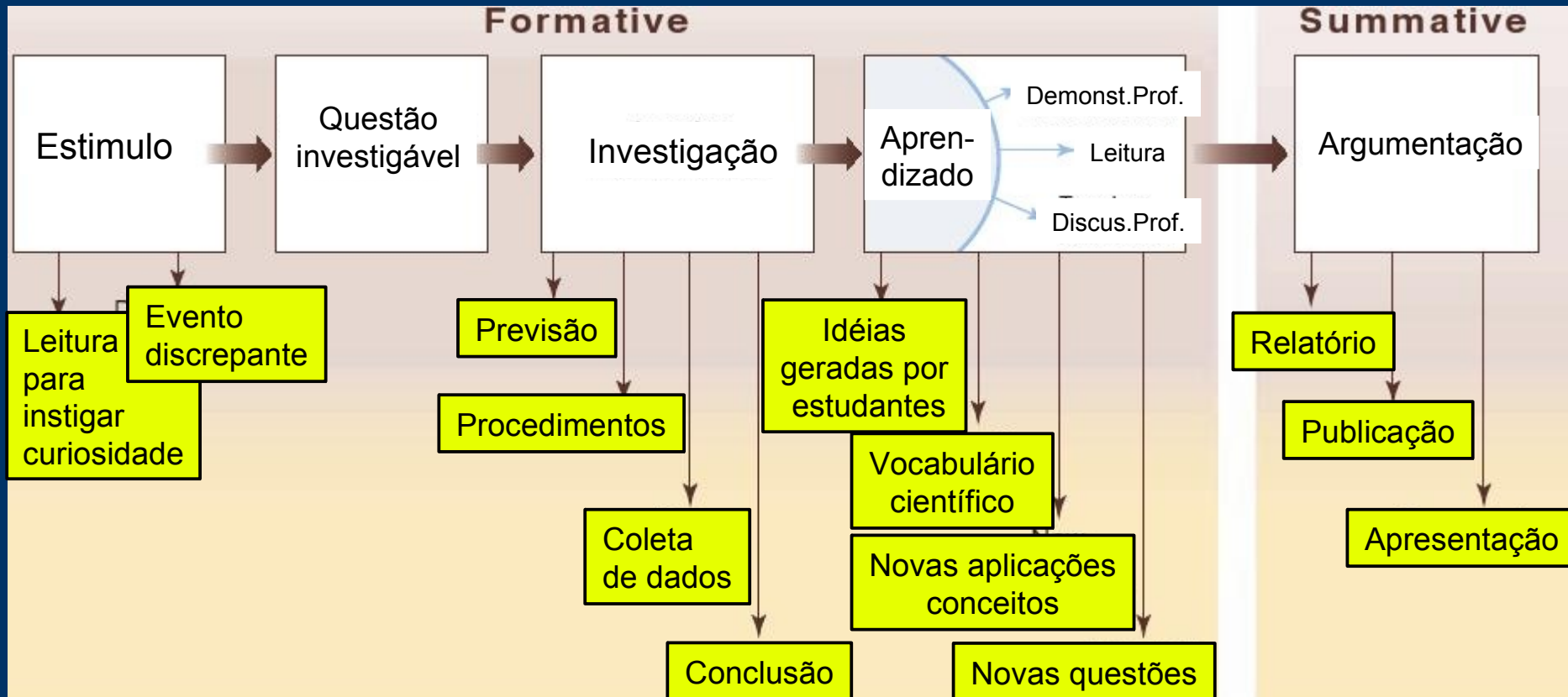
--Senso crítico e ceticismo

--Habilidades para resolver problemas (empresas necessitam disto)

--Habilidades em comunicação

--Habilidades para trabalho em grupo. Resolução de conflitos

Uma sugestão de procedimento



Note que no esquema anterior:

Prof. não despeja um amontoado de novas palavras
Palavras são assimiladas conforme necessidade

Prof. não despeja detalhes do conhecimento
Detalhes são assimilados conforme necessidade

Para alcançar 1 objetivo, acabam aprendendo vários conceitos

Entendem que nem sempre as coisas são diretas:
Exceções, condicionantes, prós e contras

Alunos possuem papel ativo

Alunos são instigados a alcançar um objetivo. Para isto exercitam:
Criatividade, independência, senso crítico, trabalho em grupo,
argumentação com colegas, organização do trabalho e idéias

Somos iguais na educação? Professor têm alguma influência?

Taylor, J. et al. 2010. Teacher quality moderates the genetic effects on early reading. Science 328:512-4

Estudos anteriores: desempenho é influenciado por genética

Estudo com gêmeos (univitelínicos ou não)

Avaliação da melhora em desempenho em leitura ao longo das séries
Comparação desempenho gêmeos em relação ao desempenho colegas
turma. Exame padronizado.

Gêmeos em classes diferentes: avaliação do efeito do professor

Resultado:

Professor bom: Alunos em geral possuem bom desempenho
Diferenças são explicadas por genética

Professor ruim: Desempenho dos alunos é ruim e semelhante

Professor --> Moderador do potencial de cada aluno

Bibliografia

Bloom, P. & D.S. Weisberg. 2007. Childhood origins of adult resistance to science. *Science*. 316:996-7

Rigler, F.H & R.H. Peters. 1995. *Science and Limnology*. Ecology Institute, Alemanha. (Capítulos 10 e 11)

Taylor, J., A.D. Roehrig, B.S. Hensler, C.M. Connor & C. Schatschneider. 2010. Teacher quality moderates the genetic effects on early reading. *Science* 328:512-4

Webb, P. 2010. Science education and literacy: imperatives for the developed and developing world. *Science* 328: 448-450