



**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Fixismo
- Design inteligente
- Século IV a.C.
- Diversas religiões (Grécia Antiga, Hinduísmo, Islamismo, Judaísmo, Cristianismo, Mitologia Chinesa...)

Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado	Domingo
Deus criou o céu e a terra. A terra, porém, <i>trevas</i> cobriam o abismo e o Espírito de Deus pairava sobre as águas.					1 Fiat Lux!	
2 Céu	3 Terra/Mar Plantas	4 Sol, Lua Estrelas	5 Peixes Aves	6 Animais Humanos	7 Relax	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Design inteligente
- Complexidade irredutível

**Olho imperfeito?**

**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Design inteligente

**Células pigmentadas**

**Células epiteliais**

**Fibras nervosas**

Left kidney papilla, Right kidney papilla, Anus, Left kidney, Right kidney (dorsal lobe), Shell, Intestines, Digestive gland (extended to reveal perivisceral lobe of right kidney), Perivisceral lobe of right kidney, Left pedal nerve cord, Gill lamellae, Foot muscle bundles, Foot, Efferent branchial vessel, Left pleural nerve cord, Cerebral ganglia, Tentacles, Mouth, Pedal ganglia, Gonad, Visceral aorta, Bulbous aorta, Auricle, Ventricle, Left stenocyst, Olho, Left stenocyst, Visceral tube of right kidney, Pleural ganglia, Right stenocyst, Oral tube.

**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Design inteligente

**Células pigmentadas**

**Células epiteliais**

**Fibras nervosas**

**Células pigmentadas**

**Fibras nervosas**

**Direcionalidade**

**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Design inteligente

*Nautilus spp. / Náutilo*

**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Design inteligente

*Murex spp.*

**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Design inteligente

*Octopus spp. / Polvo*

**1. Origem da Vida**

**1.1. Criacionismo**

- Design inteligente

Este exemplo (e centenas de outros) refuta uma das proposições do *Design Inteligente*  
Mas, é impossível refutar o Criacionismo, pois não é ciência, se baseia em fé

**1. Origem da Vida**

**1.2. Abiogênese**

- Geração espontânea

FRASCO 1  
'Controle'

FRASCO 3  
'Aberto'

**1. Origem da Vida**

**1.2. Abiogênese**

- Geração espontânea

Invenção do Microscópio  
1620-1650

Needham 1745 = defensor da **abiogênese**  
Spallanzani 1770 = defensor da **biogênese**

### 1. Origem da Vida

#### 1.3. Biogênese

Louis Pasteur

- Omne vivum ex vivo** = toda vida vem da vida
- Experimento do pescoco de cisne 1859

Condensado da fervura impede a entrada de microrganismos no caldo

fervor Caldo nutritivo Aguardar Caldo estéril

fervor Quebrar pescoco Aguardar Crescimento microbiano!

### 1. Origem da Vida

#### 1.3.1. Evolução química

Coacervados

H<sub>2</sub>O Água  
NH<sub>3</sub> Amônia  
CH<sub>4</sub> Metano  
H<sub>2</sub> Gás hidrogênio  
Não havia camada de O<sub>2</sub>

- Sopa primordial**
- Coacervados** (aglomerado de moléculas [unidos por força hidrofóbica] formando membrana)
- Holdane-Oparin 1920

Eletrodo Radiação UV

Oceanos rasos e quentes Aminoácidos → Proteínas → Coacervado

### 1. Origem da Vida

#### 1.3.1. Evolução química

Miller 1959

Glicina Alamina

- Figura do artigo (Science) do Miller evidenciando aminoácidos (Blocos constituintes das proteínas!)

### 1. Origem da Vida

#### E dai?!

✓ Envoltório lipídico  
✓ Proteínas catalizadoras  
✓ Ácidos nucleicos (DNA, RNA)  
✓ Capacidade de autoduplicação (= reprodução)

= Química prebiótica

### 1. Origem da Vida

#### 1.3.2. Evolução Biológica

- ✓ Metabolismo
- ✓ Seleção sexual
- ✓ Seleção natural
- ✓ Mutações
- ✓ Etc....

= Charles & Alfred

### 1. Origem da Vida

#### 1.3.3. Panspermia Cósmana / Cosmogênese

**1. Origem da Vida**

**1.3.3. Panspermia Cósmica / Cosmogênese**

■ Exobiologia ou Astrobiologia

**Seríamos todos ETs?!**

**1. Origem da Vida**

**1.3.3. Panspermia Cósmica / Cosmogênese**

**S1**

**Microscopia eletrônica**

**Seríamos todos ETs?!**

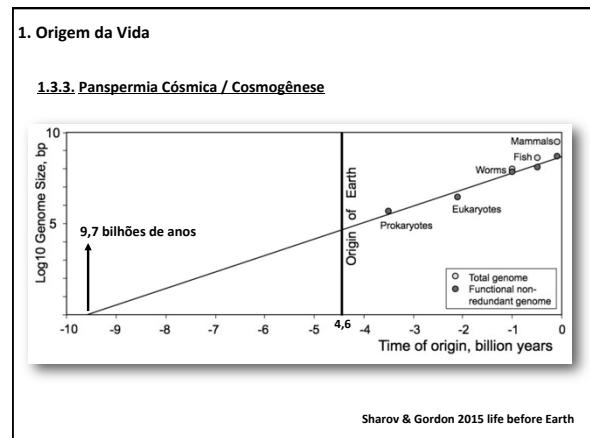
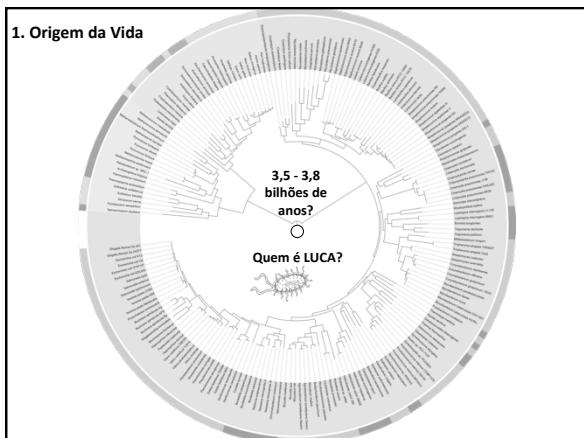
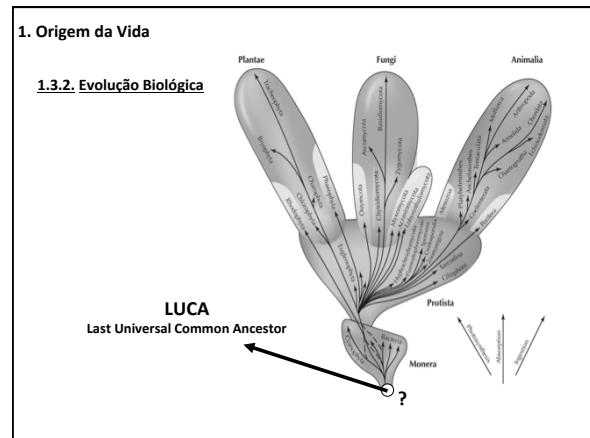
**1. Origem da Vida**

**1.3.3. Panspermia Cósmica / Cosmogênese**

30µm

Diatomácea, terrestre...

"Mesmo que o meteoro tenha vindo do espaço, ainda fica difícil comprovar que não foi uma contaminação terráquea"



**1. Origem da Vida**

**1.3.3. Panspermia Cósmica / Cosmogênese**

Then we are real ETs?

**1. Origem da Vida**

- 1.1. Criacionismo = não científico
- 1.2. Abiogênese = refutada
- 1.3. Biogênese = aceita
  - 1.3.1. Evolução Química = aceita, mas não explica a origem da vida
  - 1.3.2. Evolução Biológica = aceita, mas não explica a origem da vida
  - 1.3.3. Panspermia Cósmica = plausível, mas não explica a origem da vida ou Cosmogênese

**2. Quem somos nozes?**

**QUANTOS SERES VIVOS EXISTEM ATUALMENTE?**

Prof. Mario Sérgio Cortella 4:34 -

**2. Quem somos nozes?**

**QUANTOS SERES VIVOS EXISTEM ATUALMENTE?**

**2. Quem somos nozes?**

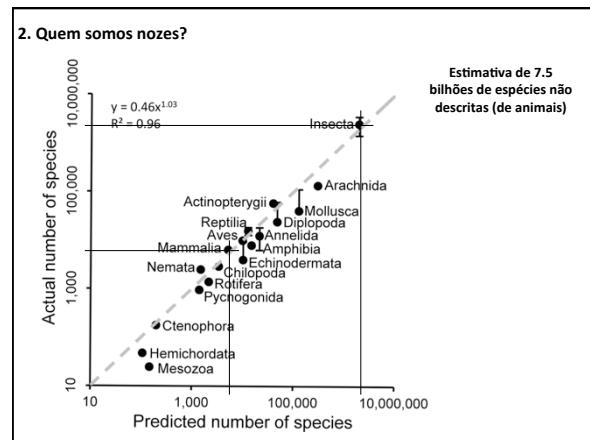
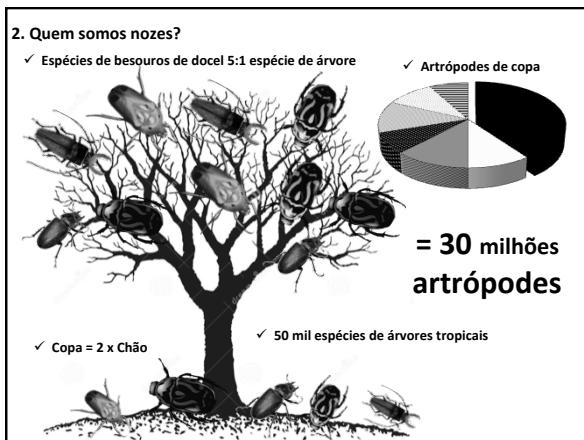
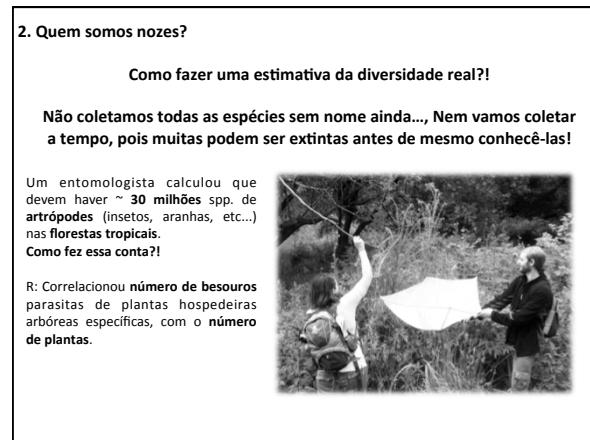
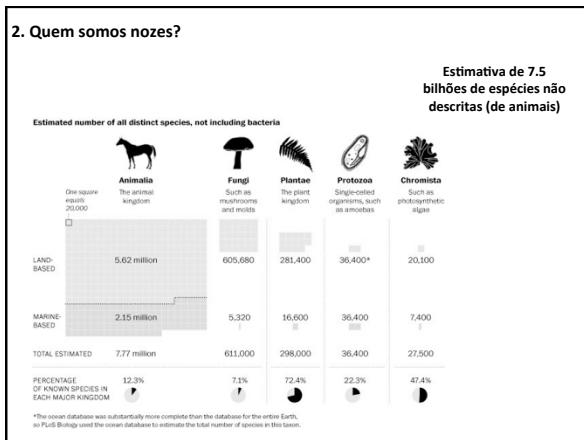
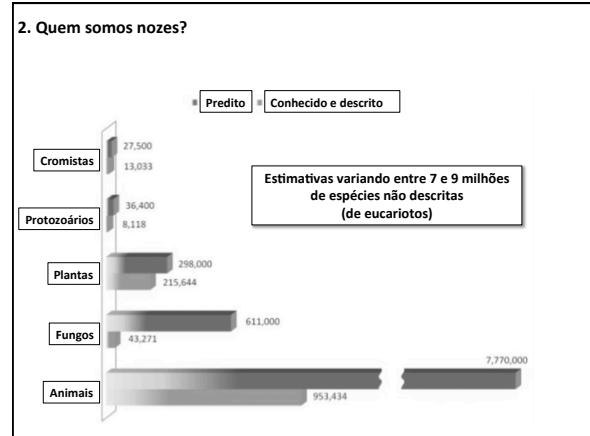
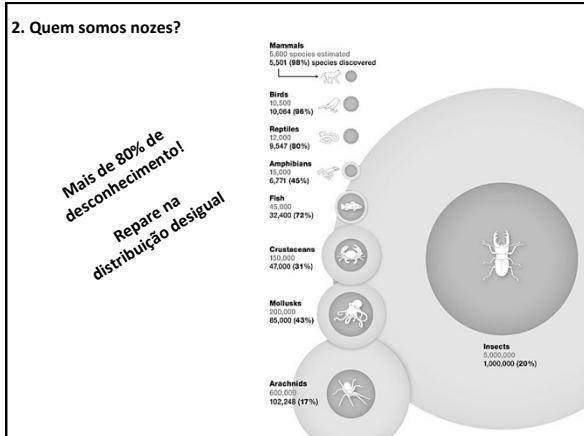
~ 1,4 milhão descritas  
~ 8,7 milhões de Eucariotos

- ~ 86% spp. terrestres e 91% spp. oceânicas aguardam descrição!

**The costs of describing the entire animal kingdom**  
Fernando Carbayo<sup>1</sup> and Antonio C. Marques<sup>2</sup>

- 1 taxonomista descreve em média ~ 25 spp. na sua carreira (7)
- Nesta taxa (com média de 16.000 spp. / ano), precisaríamos de 360 anos (= 2370) para catalogar toda diversidade animal

**2. Quem somos nozes?**



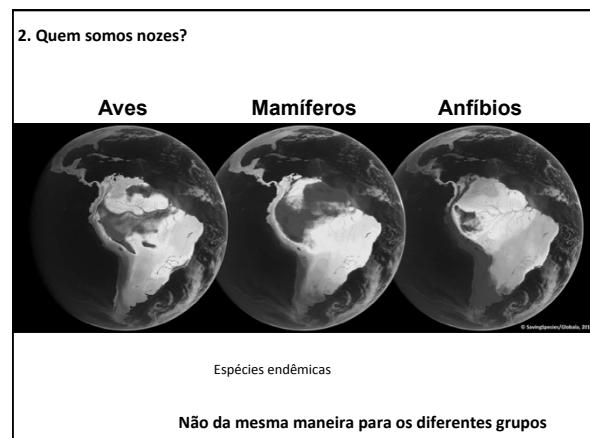
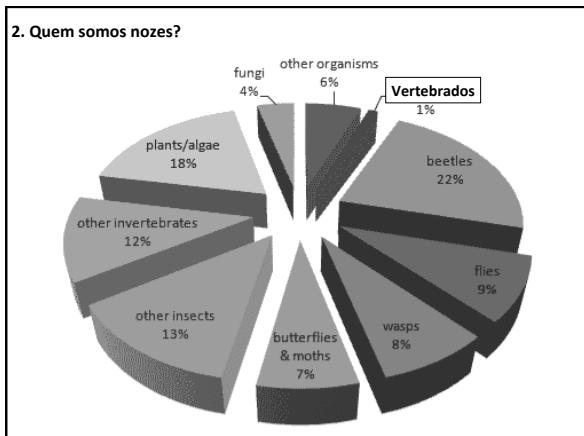
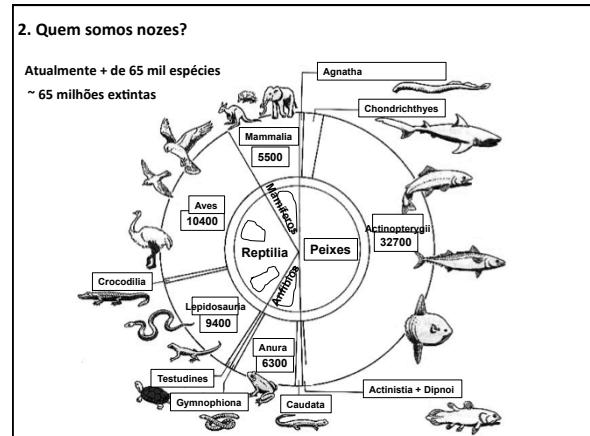
**2. Quem somos nozes?**

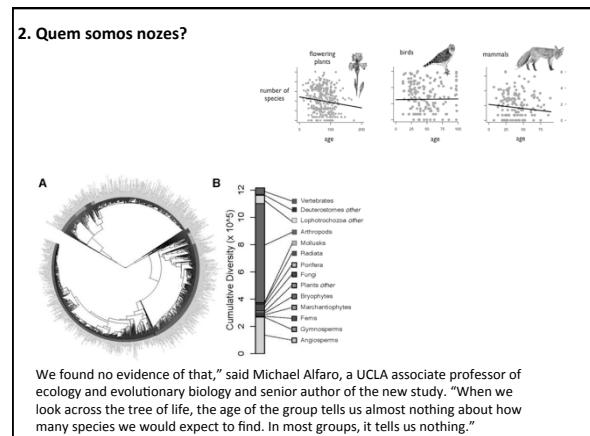
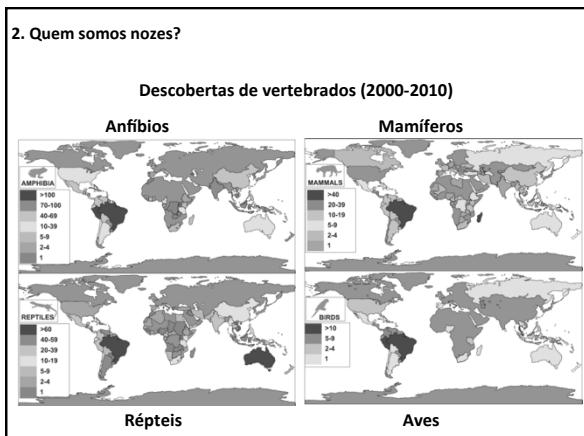
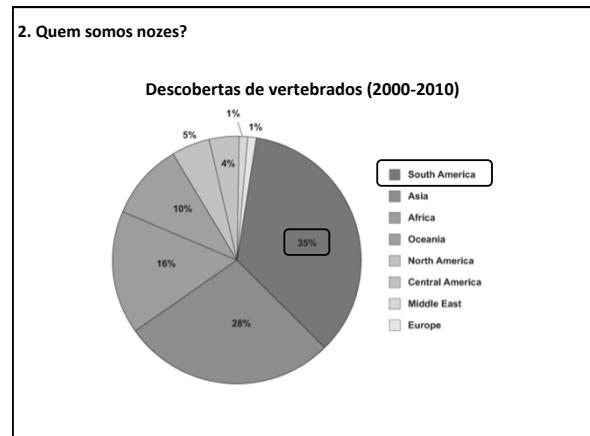
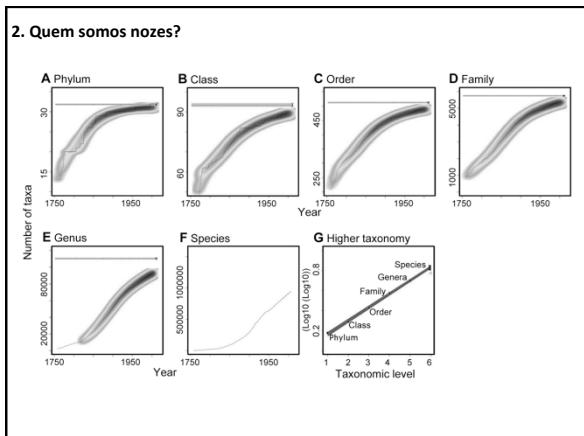
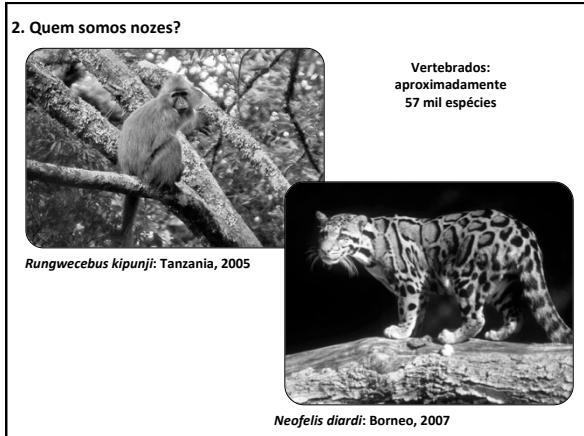
**BELLY BUTTON BIODIVERSITY**  
A YourWildLife.org Project

A diversidade do seu Umbigo!

Média de 67 filotipos de bactérias / umbigo  
Das 2368 spp. de 60 umbigos cerca de 50% são novas  
A maioria só encontraram em umbigos exclusivos

E OS PROKARIOTOS?





**2. Quem somos nozes?**

**Descobertas de vertebrados (2000-2010)**

Rank	Anfíbios	Répteis	Mamíferos	Aves
1 <sup>o</sup>	Brasil	131	Brazil	76
2 <sup>o</sup>	Peru	110	Australia	63
3 <sup>o</sup>	Papua New Guinéia	86	Argentina	55
4 <sup>o</sup>	India	72	Vietnam	54
5 <sup>o</sup>	Indonesia	72	Indonesia	53

**2. Quem somos nozes?**

*Inia araguaiaensis* 2014

**2. Quem somos nozes?**

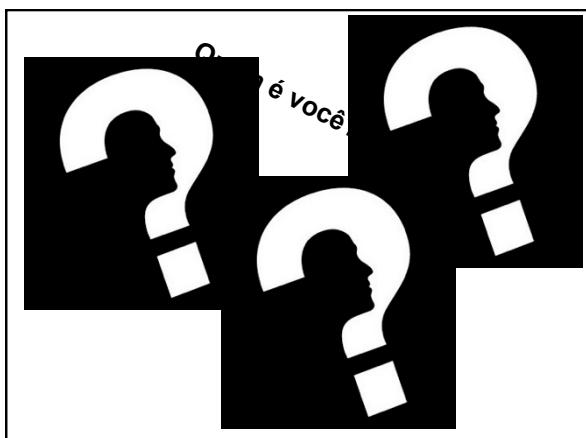
**Cientistas descobrem planta carnívora de 1,5m em Minas Gerais por meio do Facebook**

Huffpost Brasil | De Ione Aguiar | 30/07/2015 23:02 BRT | Atualizado: 30/07/2015 23:08 BRT

*Drosera magnifica* (2015)

**2. Quem somos nozes?**

...Mas, o que é espécie?



**3. Quem é você?**

- Leonardo Da Vinci ~1500

= Le proporzioni del corpo umano secondo Vitruvio

**3. Quem é você?**

- Plexo de Batson 1940

Rede de veias que conecta vasos profundos da bacia e vasos torácicos ao plexo venoso vertebral interno

**3. Quem é você?**

- “Novo” ligamento: 2013**

Cientistas descobrem nova parte do corpo humano

Dois médicos belgas descobriram um novo ligamento no joelho, o ligamento anterolateral, que pode ser encontrado em 97% das pessoas humanas. Cérebro que esse ligamento é crucial para tendões de movimento cruzado anterior, problema comum em futebolistas e basquetebolistas.

**3. Quem é você?**

- “Novo” ligamento**
- = avanços na ortopedia

**3. Quem é você?**

- “Nova” camada do olho 2013**  
(Camada de Dua da córnea)
- = ajudará no transplante de córnea

Cientista descobre mais uma parte do corpo humano

Camada de Dua fica atrás da córnea e seu descobrimento pode reduzir riscos em procedimentos cirúrgicos

**3. Quem é você?**

- Sistema que drena fluidos linfáticos do cérebro: 2015**

Cientistas fazem descoberta revolucionária na anatomia do cérebro

A nova noção de anatomia pode ajudar no tratamento de doenças como o Alzheimer, o autismo e a esclerose múltipla

Imagen do seu texto antigo

Imagen do seu livro futuro

**3. Quem é você?**

- Báculo / Os Penis?**

Onde foi parar o meu?

Primate	Baculum Size* (in mm)
Orangutan <i>Pongo pygmaeus</i>	13.5
Western Gorilla <i>Gorilla gorilla</i>	12.6
Bonobo <i>Pan paniscus</i>	8.5
Chimpanzee <i>Pan troglodytes</i>	6.9
Human <i>Homo sapiens</i>	0

**3. Quem é você?**

The image contains two diagrams. On the left is a detailed grayscale illustration of a human brain with various anatomical regions labeled. On the right is a Vitruvian Man diagram, a drawing of a man inscribed within a circle and a square.

**Labels for the brain:**

- Layer of the Four Twins (Lamina Quadrigemina)
- The Wedge
- The Tongue (Lingual Gyrus)
- The Worm
- Little Brain (Cerebellum)
- Inner Chamber (Ventriculus)
- Long-ish Marrow (Medulla Ossigena)
- Pine Cone Gland (Pituitary Gland)
- Arch (Frontal)
- Bark (Cerebral cortex)
- The Belt (Cervical Column)
- Hand Body (Carpal Column)
- Bridge (Spine)
- Slime Gland (Pituitary Gland)
- Translucent Wall (Septum Pellucidum)
- Breast-like Things (Mamillary bodies)

**3. Quem é você?**

**GPS do cérebro: 2014**

The image shows two rat brains. The first brain has a "Place cell" highlighted, showing its activity in a specific location. The second brain has a "Grid cell" highlighted, showing a hexagonal spatial representation. Below the brains are two small diagrams of rats.

**Text below the first brain:**

Quando ratos entram num local conhecido algumas células do cérebro se ativam (1971)

**Text below the second brain:**

Outras células se ativam em diferentes partes do ambiente, registrando coordenadas (2005)

**Text below the bottom row:**

Mal de Alzheimer: perdem senso de orientação

**Text below the bottom center:**

Os 2 conjuntos de células formam uma rede, funcionam como um GPS (2014 = Nobel)

**3. Quem é você?**

**Vermelho de Vergonha**

A black and white photograph of a woman with her hand over her face, appearing embarrassed or shy.

**Text above the photo:**

Numa sociedade em que  
reputação maximiza o ganho  
pessoal, fica difícil de explicar  
porque ficamos vermelhos!

**Text below the photo:**

1. Vermelho = vergonha, culpa, timidez!
2. Vermelho = se eu trair, você perguntar,  
não vou ter como esconder = aumento de  
confiança?

**3. Quem é você?**

**Outras perguntas...**

Three black and white photographs of monkeys in different scenarios: one is swimming, another is hanging upside down, and the third is walking on its hind legs.

**Text below the first photo:**

Pq somos os únicos macacos nus?!

**Text below the second photo:**

Pq sonhamos?!

**Text below the third photo:**

Pq contraímos câncer e os elefantes e ratos-toupeira-pelados não?

A large, detailed 3D rendering of a DNA double helix. In the background, there is a soft-focus image of a person's face.

**Text at the bottom:**

Está tudo programado?

**4. Está tudo programado?**

A black and white photograph of a pregnant frog, likely a midwife toad (*Alytes obstetricans*), resting on some leaves and rocks.

**Text at the bottom:**

1:00 – 2:20

**Text at the bottom right:**

Sapo parteiro  
*Alytes obstetricans*

**4. Está tudo programado?**

*Wet'n'Wild*

Sapos que reproduzem embaixo d'água possuem calos nupciais: macho segurar fêmea escorregadia

Calo nupcial

**4. Está tudo programado?**

**Experimento do Kammerer**

A dominância do sexo na transmissão do caractere é explicado pela epigenética (pela supressão do gene materno)

<b>Clima normal</b>	<b>Clima árido</b>
<b>Desova terrestre</b>	<b>Desova aquática</b>

**Geração**

<b>F0</b>	<b>F1</b>
<b>Desova aquática</b>	<b>Desova terrestre</b>

<b>Clima normal</b>	<b>Clima árido</b>
<b>Fn</b>	<b>Fn+1</b>
<b>Desova aquática herdada</b>	<b>Desova aquática herdada</b>

**Experimento 1 Herança**

**Experimento 2 Cruzamentos provocados e "proporções mendelianas"**

**4. Está tudo programado?**

**Explicação Epigenética**

**F0**

Genótipo: AA Fenótipo: terrestre      Genótipo: aa Fenótipo: aquático

**F1** Mantidos como terrestres

Genótipo: Aa

100% fenótipo terrestre

**F2** Mantidos como terrestres

Genótipos: AA, Aa, aa > Genótipo: aa

75% fenótipo terrestre      25% fenótipo aquático

**4. Está tudo programado?**

**A**

<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Genotype: aa	Genotype: Aa	Genotype: AA
X		
Green: maternal allele Exposure to water: A is silenced (A <sup>v</sup> )		

**F1**

Grown in Water Epigenotype: A<sup>v</sup>a Phenotypes: 100% water

**F2**

Grown in water Epigenotype: A<sup>v</sup>a, aa Phenotypes: 50% water; 50% land

**B**

<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Genotype: aa Sperm: a	Genotype: Aa Oocytes: A	Genotype: AA
X		
Red Germ line Green in Water Epigenotype: A <sup>v</sup> a Phenotypes: 100% water	Sperm: A <sup>v</sup> a Oocytes: A <sup>v</sup> a	

**F1**

Epigenotype: A<sup>v</sup>a, aa Persistence of paternally inherited silenced alleles beyond self-silencing: A<sup>v</sup>A<sup>v</sup>, A<sup>v</sup>a

**F2**

Water Phenotypes: >50% Grown in Water Epigenotypes: A<sup>v</sup>A<sup>v</sup>, A<sup>v</sup>a Land Phenotypes: <50%

**4. Está tudo programado?**

**Experimento do Lamarquer**

- Evidências do Lamarquismo (herança de traços adquiridos na vida dos pais)
- 1ª Evidência da Epigenética

**A**

**B**

**4. Está tudo programado?**

**G. Kingsley Noble** (1894 – 1940 = 47)  
Infeção por Estreptococos na garganta. Hoje seria tratado com 1 injeção de Penicilina

**Paul Kammerer** (1880 – 1926 = 47)  
Publica uma carta de "despedida" na Science (leiam!) Infecção por Estreptococos na garganta. Hoje seria tratado com 1 injeção de Penicilina

**4. Está tudo programado?**

▪ **Epigenética**



**4. Está tudo programado?**

▪ **Epigenética**

A epigenética é definida como modificações do genoma que são herdadas pelas próximas gerações, mas que não alteram a sequência do DNA. Por muitos anos, considerou-se que os genes eram os únicos responsáveis por passar as características biológicas de uma geração à outra. Entretanto, hoje os cientistas sabem que variações não-genéticas (ou epigenéticas) adquiridas durante a vida de um organismo podem ser passadas aos seus descendentes. A herança epigenética depende de pequenas mudanças químicas no DNA que não alteram a seqüência do DNA. Existem evidências mostrando que hábitos de vida e o ambiente social podem modificar o funcionamento de seus genes.



**4. Está tudo programado?**

▪ **Epigenética**

- Gêmeos idênticos?
- Mesmo DNA?
- Um deles tem obesidade, mais cabelo, usa óculos e está com câncer. O outro não.
- E seu filho também usará óculos! = herança epigenética\*



\*Nova disciplina!

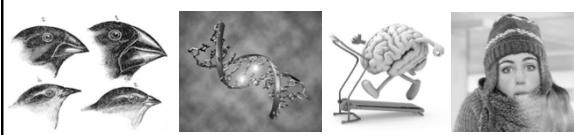
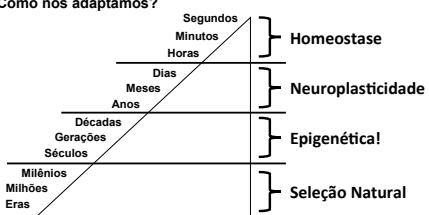
**4. Está tudo programado?**

▪ **Herança epigenética**



**4. Está tudo programado?**

▪ **Como nos adaptamos?**



**4. Está tudo programado?**

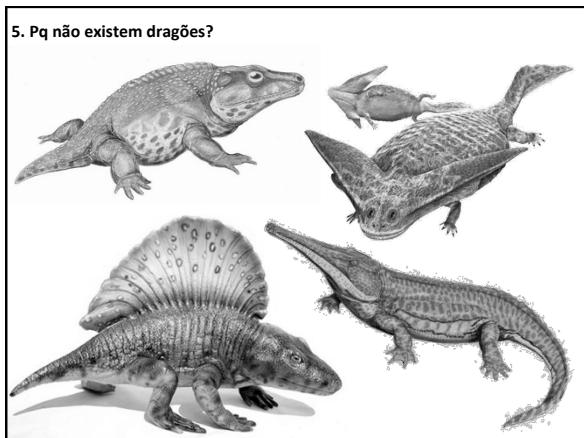
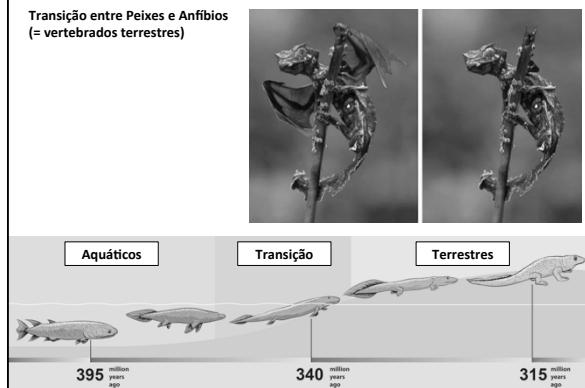
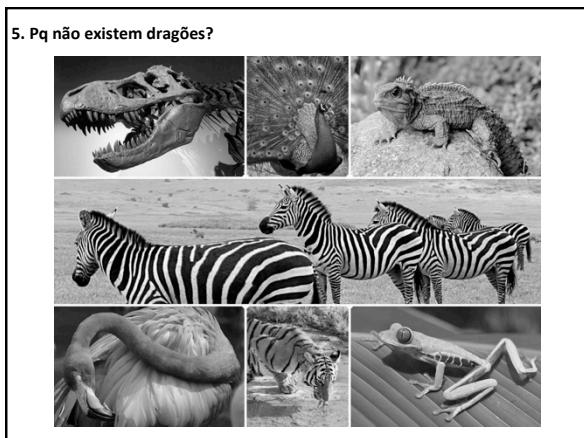
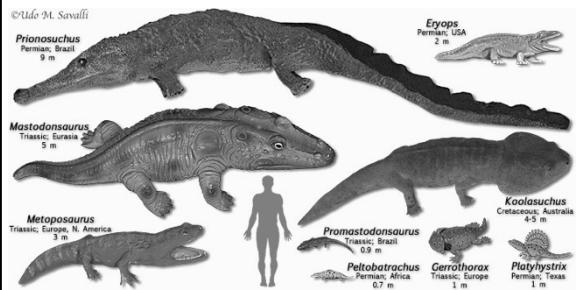
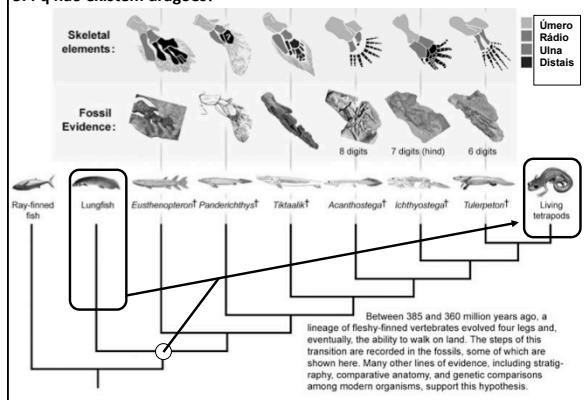
▪ **Herança epigenética**

Nós não só herdamos nossa Biologia,

Nós impactamos nossa Biologia!

**5. Pq não existem dragões?**

Transição entre Peixes e Anfíbios  
(= vertebrados terrestres)

**5. Pq não existem dragões?****5. Pq não existem dragões?**

**5. Pq não existem dragões?**

- Piramboias

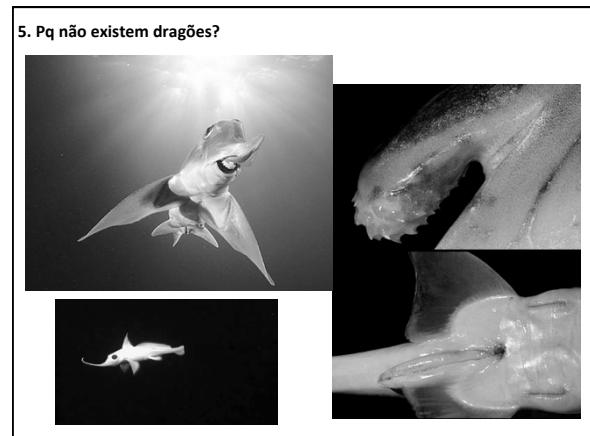
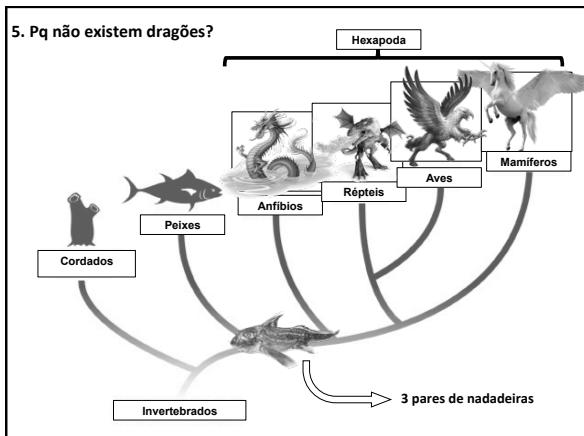
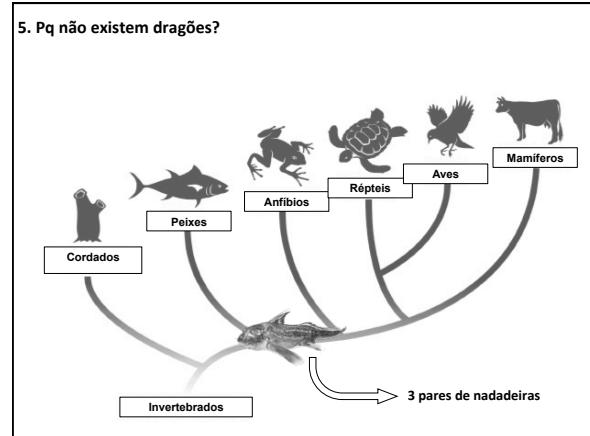
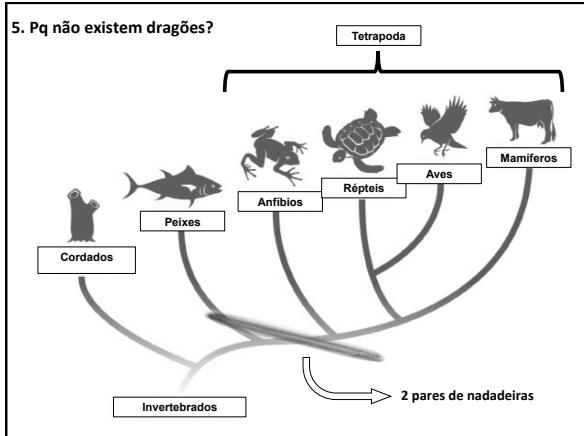
**5. Pq não existem dragões?**

**Article**  
*Nature* **34**, 635 (28 October 1886) | doi:10.1038/034635a0;  
**Notes from the Otago University Museum**  
T. JEFFERY PARKER

**"In the curious Holocephalous fish, *Callorhynchus*, Jeffery Parker has recently adduced arguments for regarding the claspers as the surviving rudiments of a third pair of limbs."** As this passage was written under the mistaken impression that a somewhat similar, though more complete, condition existed in one or two species, had been published, I think it will be advisable to state exactly the grounds on which I am disposed, provisionally, to consider the Holocephali as the only existing hexapods.

**Vertebrae in the Elasmobranchii.** In the mouth a well known to possess a single pair of so-called claspers, each having the form of a plate rolled longitudinally upon itself so as to produce an incomplete tube, and supported by a more or less complicated cartilaginous skeleton continuous with the basipterygial cartilages of the pelvic fin.

6 pares de membros! = hexapoda



**6. E daí?****...mas, e eu com isso?****▪ Por que um aluno de Geociências deve estudar Biologia?**

- História do planeta está inexoravelmente acoplada à história da vida
- História da Geologia tem forte relação com a história da Biologia Evolutiva
- Relevante para várias outras disciplinas:
  - Elementos de Paleontologia
    - Conhecimentos de Ecologia e Biologia Evolutiva fundamentais para estudo e interpretação do registro dos fósseis
    - Crucial para datação de rochas
    - Crucial para correlações entre rochas sedimentares (disciplina de Estratigrafia)
    - Útil na Ciência do Petróleo (disciplina de Geologia de hidrocarbonetos)
  - Climatologia I, Climatologia II e Bioclimatologia
    - Conhecimentos de Ecologia fundamentais para estudo do clima (atual e paleoclima)
    - Influência do clima sobre os seres-vivos e vice-versa
    - Uso de fósseis para inferir sobre paleoclima
  - Biogeografia e Paleobiogeografia
    - Crucial para compreensão de eventos geológicos abrangentes
    - Importante para o estudo de combustíveis fósseis

**6. E daí?****...mas, e eu com isso?**

**Dr. Fabio Papes:** Depto. Genética e Evolução – I.B.  
**Ramal:** 3521-6223  
**E-mail:** papesf@unicamp.br

**Dr. Luis Felipe Toledo:** Depto. Biologia Animal – I.B.  
**Ramal:** 3521-6311  
**E-mail:** toledolf2@yahoo.com  
**Homepage:** [www.naturalhistory.com.br](http://www.naturalhistory.com.br)