

# Evolução, Finalismo e Hierarquia

André de Mendonça Rodrigues, Caio Felipe de Miranda Costa e  
Fernanda Telent Waimberg

# Público-alvo, objetivos e recursos didáticos

- **público-alvo:** 3º ano do EM, preferencialmente alunos que já tiveram contato com conceitos básicos de evolução e genética
- **objetivos:** que o estudante compreenda que a evolução não é nem hierárquica nem finalista, que perceba os seres humanos como semelhantes aos outros animais e entre si, e que o estudante consiga analisar criticamente construções filogenéticas.
- **Recursos didáticos:** jogo, data show, vídeos, artigos/reportagens, filogenias, visita à museu

01

## Número de aulas

- 7 aulas

02

## Conteúdos conceituais

- Pressão seletiva
- Seleção natural
- Evolução
- Analogia
- Homologia
- Nicho
- Habitat
- Formação da diversidade biológica
- Desconstrução de conceitos equivocados como Hierarquia e Finalismo em evolução
- Sinapomorfia

03

### Conteúdos procedimentais

- Interpretação de texto
- Argumentação
- Discussão em grupo
- Redação
- leitura de filogenias
- Compreensão do tema a partir de um jogo e uma discussão e relatório posteriores
- Compreensão de regras do jogo
- Visita ao Museu (opcional)

04

### Conteúdos Atitudinais

- Enxergar que não existem seres melhores que outros, inclusive dentro de seres humanos
- Respeitar os animais
- Respeitar os colegas e as diferenças entre as pessoas
- Trabalhar em grupo
- Respeitar a opinião dos outros

# Aula 1- Introdução à evolução

- A turma será dividida em grupos de 4 ou 5 alunos, e cada grupo será responsável por ler em aula algum texto que trate de um processo evolutivo. Após a leitura, cada grupo conta para a sala o assunto de seu texto.



<https://hypescience.com/wp-content/uploads/2011/11/66.jpg>

# Aula 1- Introdução à evolução

- Guiar a turma para que eles notem que o tema que permeia todos os textos é a evolução biológica
- Saber os conhecimentos prévios dos alunos, perguntando o que sabem a respeito do tema. Trabalhar em cima das respostas dadas, tentando guiar para soluções que se aproximem da ideia de que evolução é mudança ao longo do tempo



<https://hypescience.com/wp-content/uploads/2011/11/17.jpg>

# Aula 2- Desfinalizando a evolução



<https://www.youtube.com/watch?v=cf-KPvKKINK&feature=youtu.be>

- Será mostrado um vídeo de evolução finalista aos alunos, deve ser promovida uma discussão que levante críticas ao vídeo

# Aula 2- Desfinalizando a evolução

- Separar a turma em grupos de 3 a 5 pessoas para jogar o Jogo da Eevee. Os alunos terão que escrever um pequeno relatório com hipóteses que expliquem a diversidade final das populações de sua mesa, para entregar na aula seguinte

- Ao final discutir as principais questões trabalhadas no jogo, como enfatizar que as características predominantes foram selecionadas pelos eventos, mas não surgiram por causa dele (tirar a ideia finalista).





# Aula 3- O melhor animal

- Introdução: Imagens de vertebrados e invertebrados. Questionamentos: tem algum mais adaptado? Algum se daria melhor? Algum é mais evoluído?
- Finalizar deixando claro que diferentes ambientes selecionam diferentes características, então não dá para classificá-las como mais ou menos evoluídas, cada uma é mais adequada em seu contexto.

Qual o aparelho alimentar mais evoluído?

Tigre

x

Borboleta



Para comer néctar...



Tigre x Borboleta



# Aula 3- O melhor animal

Analogia



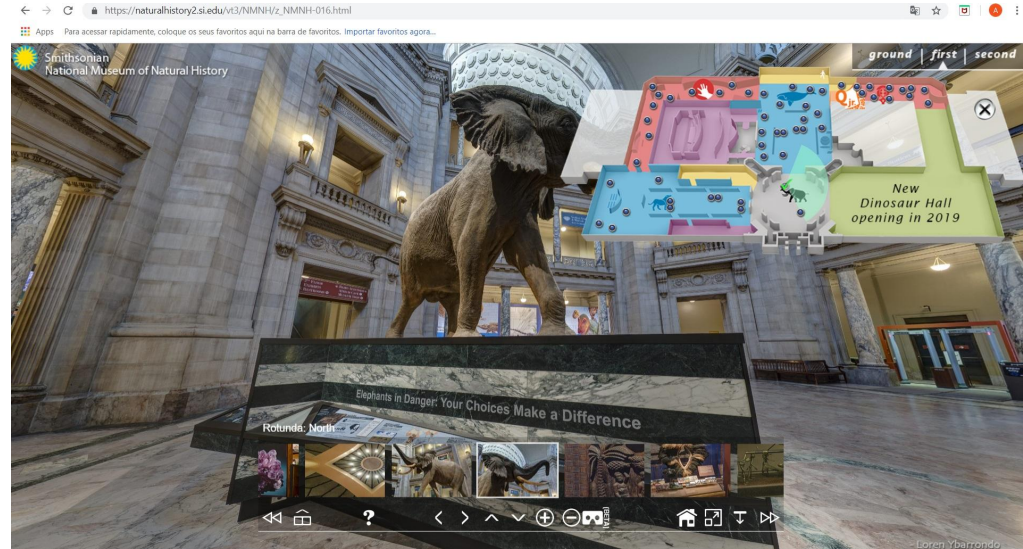
Homologia



- Conceituar pressão seletiva, analogia e homologia (com exemplos)

# Aula 4- Uma visita ao museu (opcional)

- Realizar uma excursão para um museu de ciências/história natural/zoologia, que ensine sobre evolução, biodiversidade e conservação, como o Museu de Zoologia da USP (sugestão). Se uma visita presencial for inviável, recomendamos uma visita virtual ao Smithsonian National Museum of Natural History, o que é possível entrando no site do museu.



[https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/z\\_NMNH-016.html](https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/z_NMNH-016.html)

# Aula 4- Uma visita ao museu (opcional)

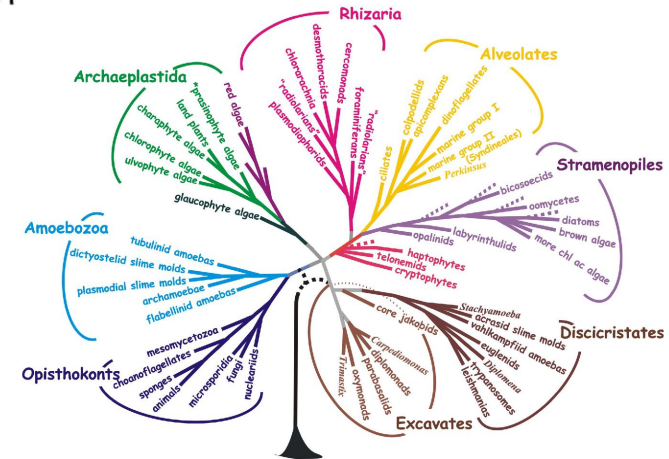
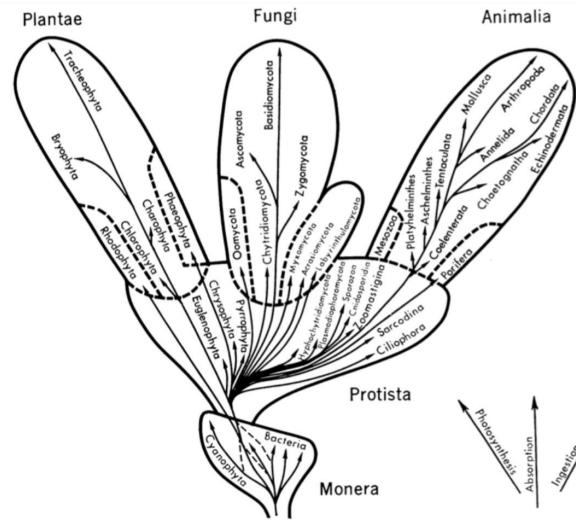
- É interessante que haja no museu peças humanas também, que mostre para os alunos como também passamos por evolução, assim como todos os outros animais



Foto tirada no Museu de Zoologia da USP

# Aula 5- O viés científico

- Contextualizar o histórico da classificação biológica, explicar o que é sinapomorfia, como ler árvores filogenéticas.
- Discutir as árvores de Whittaker e Baldauf, mostrar que as árvores estão submetidas à subjetividade e viés do pesquisador, mas sua utilidade prática compensa

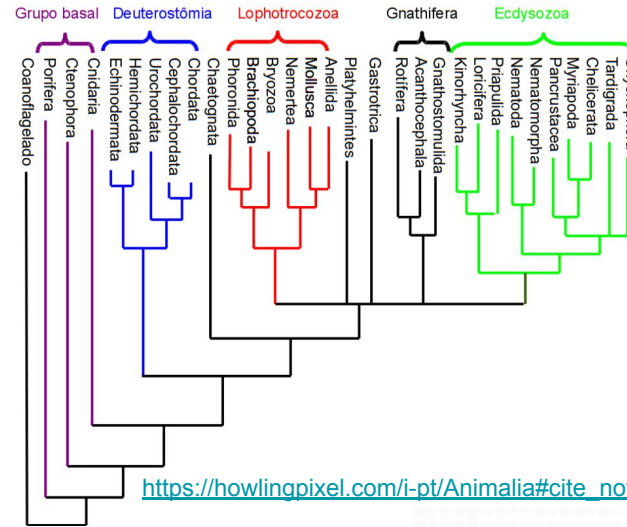


<http://4.bp.blogspot.com/-KMJFUIEOy8I/T2OEJR0tIL/AAAAAAAAAALA/umI0hryJiMU/s1600/whittaker-tree1967.jpg>

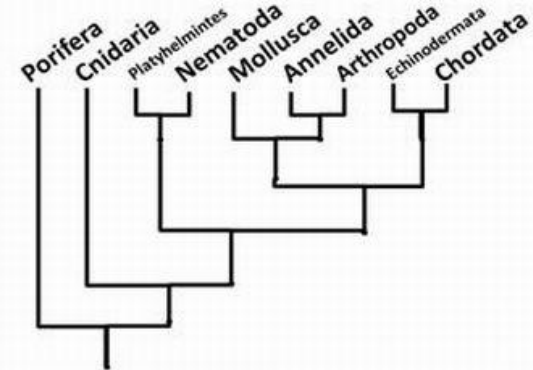
<https://www.semanticscholar.org/paper/An-overview-of-the-phylogeny-and-diversity-of-Baldauf/c3251ef9a0d7b00bc5e011df5dbf37629f42c4f5>

# Aula 5- O viés científico

- Apresentar aos alunos (divididos em grupos) uma filogenia mais tradicional e uma mais moderna de Metazoa. Os grupos devem discutir as diferenças entre elas, se há questões de hierarquia claramente presentes ou não, perceber as ideias que permeiam as épocas e o viés dos cientistas



[https://howlingpixel.com/i-pt/Animalia#cite\\_note-13](https://howlingpixel.com/i-pt/Animalia#cite_note-13)



<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000004980/md.0000050841.jpg>

# Aula 6- Sou melhor que você?

- Fazer uma retomada dos conceitos trabalhados nas aulas anteriores
- Mostrar um vídeo que demonstre como o ser humano costuma se colocar acima dos outros animais, como se fosse o ápice da evolução



[https://www.youtube.com/watch?v=5XqfNmML\\_V4&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=5XqfNmML_V4&feature=youtu.be)

# Aula 6- Sou melhor que você?

- Separar a sala em grupos, e cada um receberá um texto que trate sobre o mau uso da ciência em relação a plasticidade fenotípica humana (como quando correlacionavam características corporais a nível de inteligência), e uns que tratem das diferentes quantidades de melanina relacionando com produção de vitamina D e câncer de pele
- Os alunos devem tomar posição a respeito do que leram e expor seus argumentos para a sala. O professor deve discutir com a sala os efeitos sociais que esses textos podem ter, e se é ético realizar esse tipo de pesquisa (como de nível de inteligência).

Ciência Raça Crime de Injúria Racial Luiz Flávio Gomes (Jurista) Direito Penal Direitos Humanos  
Racismo Atualidades do Direito

## Racismo “científico” (origens das teses racistas na modernidade)

Série Para não ser “idiótes”

👍 42 🗨️ 2 💬 COMENTAR | 48



Publicado por Luiz Flávio Gomes

O tamanho do cérebro define as (como veremos detalhadamente “racismo científico” (do princip manifestações racistas em toda: idiótes herdeiros dessa tese abs comprovada: que os europeus e teriam o cérebro maior que o d

E se as redes sociais estão servi (como os que ocorreram contra Umberto Eco, “elas deram voz |

## Cor da pele e a vitamina D

👤 Saber Atualizado 📅 3 years ago 🏷️ Ciência



A vitamina D é essencial, especialmente na gestação e infância, para evitar o retardamento no crescimento e a osteoporose, prevenir fraturas ósseas e deformidades no esqueleto, e diminuir a fraqueza muscular. Ou seja, ela é um nutriente vital para a estabilização da nossa estrutura corporal. Além disso, durante a gravidez, boas quantidades dessa vitamina são essenciais para o desenvolvimento de um bebê saudável. Mas como ela pode ter alguma relação com a evolução das cores de pele das pessoas no planeta?

<https://professorifq.jusbrasil.com.br/artigos/254945905/racismo-cientifico-origens-das-teses-racistas-na-modernidade>

<https://www.saberatualizado.com.br/2015/08/cor-da-pele-e-vitamina-d.html?fbclid=IwAR0GxzAa10WtMqxW6aTBuIDDxa-Af8ERiNrxBN2tFGn0N74nnow8bISiE64>



# Aula 7- Avaliação Final

- Reunir os alunos em grupos de 3 a 5 alunos, pedir para que cada grupo elabore uma questão a respeito de pelo menos algum dos assuntos abordados durante a sequência
- Depois da elaboração, os grupos devem trocar as questões para que outro grupo responda
- Os grupos devem ler suas respostas e entregar ao(à) professor(a), depois o grupo que formulou a pergunta pode dizer se concorda ou não com a resposta e o porquê.

# Avaliação

- Uma parte da nota deve ser composta pelo relatório feito sobre o jogo da Eevee
- Ao final das aulas 1, 3 e 5, os alunos escreverão um parágrafo argumentativo (que pode ser feito em casa com mais calma para entregar na aula seguinte) sobre o assunto apresentado em aula
- Avaliação da aula 7, o(a) docente deve avaliar tanto a questão, quanto a resposta.