

Volume 2 • Módulo 4 • Biologia • Unidade 4

A árvore e os arbustos da vida

Ana Paula Penna da Silva, Daniel Cabral Teixeira, Fabiana Cordeiro, Fernanda Souza de Oliveira Campos, Onofre Saback dos Anjos e Silvana S. A. Mesquita

Introdução

Olá, Professor!

A Unidade 4 é dedicada ao estudo da história evolutiva da vida em nosso planeta. Um tema bastante complexo, sempre acompanhado de alguns equívocos como, por exemplo, a visão linear da evolução embutida na velha frase: o homem veio do macaco e na figura clássica, divulgada em alguns livros didáticos, em que um macaco que vai se transformando em homem. Por esses mal-entendidos e muito por causa de questões religiosas, nossos alunos tendem a apresentar de antemão uma tendência a negar as ideias de evolução das espécies. Para mediar esse embate entre outras convicções religiosas e conhecimento científico, é importante que criemos um ambiente de respeito em que todos entendam que a visão científica é uma das maneiras possíveis de se interpretar o mundo e não a única. Portanto, é preciso que nós os ouçamos em seus questionamentos, mas que também eles estejam abertos para conhecer uma visão muito interessante, que pode inclusive conviver com algumas crenças. Porque afinal de contas, a Ciência tem mais questionamentos que certezas.

É preciso apresentar outras formas de pensar, e um dos pontos muito positivos que a evolução tem é a possibilidade de questionar nossa visão antropocêntrica, o que pode nos levar a repensar nossa relação com a Natureza, hoje tão utilitarista.

O mais importante de tudo é conseguirmos criar um ambiente investigativo em sala de aula. Deixe os alunos se debruçarem sobre as questões e se inquietarem. Reforce que a visão científica não é a única possível, mas um modo de interpretar o mundo que pode ampliar nossa maneira de ver as coisas.

Com finalidade de ajudá-lo a complementar a exposição do tema proposto, pesquisamos alguns recursos que poderão ser utilizados em suas aulas. Neste material, reunimos algumas sugestões de atividades e de avaliação que podem inspirar suas ações.

Sugerimos que seja feita a introdução do assunto de forma prática e dinâmica, na primeira aula desta unidade. Desse modo, disponibilizamos duas opções diferentes de atividades, a fim de permitir que você escolha a que melhor se adapte na aula introdutória desta unidade. Professor, esperamos que você goste delas.

A atividade inicial, opção 1, propõe um trabalho em grupo, no qual os alunos deverão elaborar uma árvore filogenética de gatos a partir das características observadas a partir de um desenho. Uma segunda sugestão que oferecemos para a atividade inicial da unidade é a exibição de um vídeo da BBC sobre como Darwin escreveu a “Origem das Espécies”, além de posterior debate em sala sobre o tema e o porquê de Darwin ter demorado 20 anos para publicar a sua teoria.

Para dar continuidade ao estudo recomendamos alguns recursos complementares ao conteúdo das seções do material didático do aluno. Tais recursos são, por exemplo: animações, atividades em grupos, estudo de casos, questionário e debates.

É válido ressaltar, que aconselhamos que sejam feitas alterações e adaptações necessárias. Afinal, nossas propostas foram planejadas e organizadas de forma que você fique à vontade para conduzir da melhor maneira as suas aulas.

Ademais, recomendamos que a última aula desta unidade seja dividida em duas partes. A primeira destinada a uma revisão geral, consolidando o aprendizado do aluno. E a segunda, um momento de avaliação do estudante. Nesse caso, sugerimos, como opção, a realização de uma avaliação que envolve a criação de um vídeo com entrevistas, que comparem as visões do senso comum com os pontos de vista científicos sobre Evolução das espécies.

Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos as características principais da unidade que trabalharemos.

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Biologia	2	4	4	4 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
A árvore e os arbustos da vida	Evolução Sistemática filogenética
Objetivos da unidade	
Ressaltar a diferença entre o processo de evolução de espécies ao longo do tempo e o processo de desenvolvimento de um indivíduo, desde a fecundação ao longo de sua vida.	
Enfatizar que a idade de um ancestral comum a linhagens diferentes determina as diferenças e semelhanças que estas vão apresentar.	
Demonstrar que a perspectiva histórico-evolutiva tem um papel central na construção do conhecimento biológico.	
Reiterar a sistemática filogenética como a ferramenta chave para tal construção, pois as características dos organismos são herdadas segundo um padrão ancestral descendente que é ilustrado em uma árvore filogenética.	
Listar as evidências que sustentam o processo evolutivo como gerador e mantenedor da diversidade biológica.	
Seções	Páginas no material do aluno
A idade do ancestral comum determina a proporção de diferenças	102 a 104
Árvores filogenéticas	104 a 106
Sistemática filogenética	107 a 109
Evidências evolutivas	110 a 113
De um tão simples começo	113 a 115

A seguir, serão oferecidas algumas atividades para potencializar o trabalho em sala de aula. Verifique, portanto, a relação entre cada seção deste documento e os conteúdos do Material do Aluno.

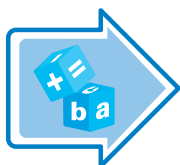
Você terá um amplo conjunto de possibilidades de trabalho.

Vamos lá!

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



Ferramentas

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



Avaliação

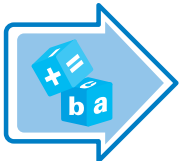
Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.



Exercícios

Proposições de exercícios complementares

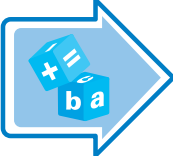

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Construção de uma árvore filogenética	Cópia de material encontrado no pen drive do professor para distribuição em sala	Em grupos, os alunos deverão elaborar uma árvore filogenética de gatos a partir das características observadas a partir de um desenho.	Grupos de quatro alunos	40 minutos
	Vídeo: Biomas do Brasil	Datashow com computador e som, vídeo: Biomas do Brasil	Através do vídeo "Biomas do Brasil", a atividade se propõe a apresentar aos alunos os fatores bióticos e abióticos que caracterizam a formação dos principais biomas brasileiros e promover um debate sobre os impactos ambientais.	Turma inteira	40 minutos

Seção 1 – A idade do ancestral comum determina a proporção de diferenças

Páginas no material do aluno


102 a 104

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Dicionário Ecológico Ilustrado	Tiras com as palavras a serem sorteadas, folhas A4, lápis de cor ou cera.	Montagem de dicionário ilustrado, usando desenhos criados pelos próprios alunos para representar conceitos ecológicos.	Seis grupos	20 minutos
	Um passeio pela Amazônia	Vídeo “Bioma: Amazônia”, Datashow com computador e som	Exibição do vídeo “Bioma: Amazônia” apresentando uma excursão turística de jovens que visitam a região pela primeira vez e posterior debate a partir da questão: Quais as principais características deste bioma: a Floresta Amazônica?	Individual	30 minutos

Seção 2 – Árvores Filogenéticas

Páginas no material do aluno

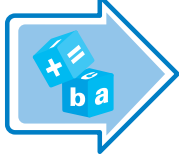
104 a 106

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Cerrado: Quem sou eu?	Saco plástico, perguntas impressas e recortadas em tiras	Apresentação do Bioma do Cerrado através de uma lista de questões que, em tom de brincadeira, leva todas as perguntas à mesma resposta: CERRADO.	Individual	20 minutos
	Cerrado x Desenvolvimento sustentável	Texto "Cerrado: o bioma" recortado em parágrafos, dicionários trazidos pelos alunos ou disponíveis na biblioteca da escola.	Leitura do texto "Cerrado: o bioma" e debate com base na questão: Como associar maior produção de alimento a desenvolvimento sustentável no cerrado brasileiro?	Individual	30 minutos

Seção 3 – Sistemática Filogenética

Páginas no material do aluno


107 a 109

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Cinema-mudo	Datashow com computador e imagens inseridas no pen drive do professor	Projeção de imagens da caatinga para montagem de cenas mudas desenvolvidas pelos próprios alunos.	Grupo de alunos voluntários	50 minutos
	Recorte e cole	Cópias da folha de atividades	Atividade de recorte e colagem que visa explorar as adaptações dos animais e plantas que habitam a caatinga.	Duplas	50 minutos

Seção 4 – Evidências evolutivas

Páginas no material do aluno


110 a 113

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Uma câmera na mão e uma ideia na cabeça	Datashow e computador com som, câmeras digitais ou celulares. No caso de alunos que não possuam os recursos para filmagem, será preciso papel e lápis/canetas coloridas	Trata-se de uma prática da educação ambiental com montagem de um vídeo amador. A percepção ambiental servirá como ferramenta para o aprendizado sobre a importância da conservação da Mata Atlântica.	Turma dividida em grupos	10 minutos


Seção 5 – De um tão simples começo

Páginas no material do aluno

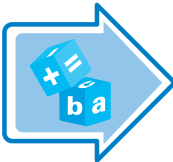
113 a 115

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Peixes, répteis e mamíferos do Pantanal	Datashow, computador e slides disponíveis no <i>pen drive</i> do professor	Apresentação de slides com fotos em alta resolução para serem utilizadas com o objetivo de apresentar o Bioma Pantanal, com representantes dos peixes, répteis e mamíferos.	Turma inteira	10 minutos

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Qual é o Bioma?	Folhas A4 e material didático do aluno	Atividade de avaliação onde os alunos deverão redigir uma redação, indicando um dos biomas estudados na unidade e apresentar dois impactos ambientais relacionados com a ação humana. Ao final da atividade, um debate sobre a temática propõe uma troca de experiências.	Individual	30 minutos

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Construção de uma árvore filogenética	Cópia de material encontrado no pen drive do professor para distribuição em sala	Em grupos, os alunos deverão elaborar uma árvore filogenética de gatos a partir das características observadas a partir de um desenho.	Grupos de 4 alunos	40 minutos

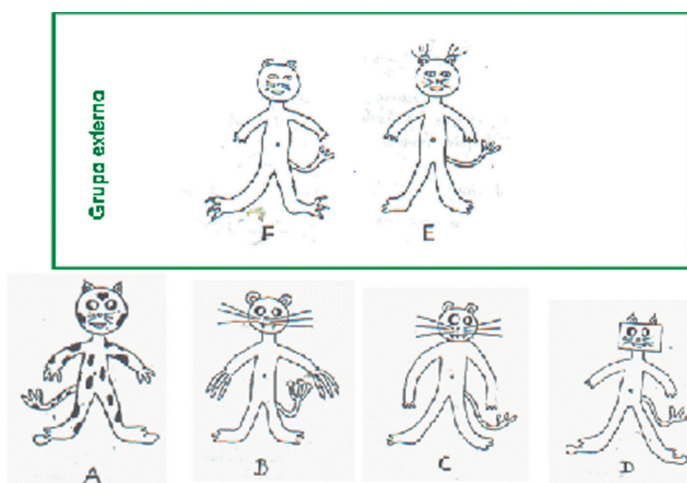
Aspectos operacionais

Para introdução dos conceitos que serão abordados na Unidade 4, sugerimos uma atividade para os alunos perceberem que, frequentemente, a semelhança entre espécies indica uma provável relação evolutiva e, portanto, de parentesco filogenético. Dessa forma, propomos a elaboração de uma árvore filogenética de gatos. Para tal, é necessário prévio ensinamento do assunto.

É de grande valia que tal atividade seja feita em grupo de 4 alunos, pois, dessa forma, poderão exercitar qualidades da cooperação, levantando características de espécies animais e debatendo uma provável relação filogenética/de parentesco entre estes. Esta atividade foi adaptada do site: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=588>.

Procedimentos para a construção da árvore filogenética dos gatos:

1. Forneça a cada grupo uma cópia do desenho a seguir. Este desenho está disponível no *pen drive*.



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/aulas/588/imagens/gatinhos.bmp>

2. Esclareça aos alunos que os gatos A, B, C, e D compartilham um ancestral comum e que os gatos E e F mantêm uma relação de parentesco com os outros quatro gatos, entretanto, não compartilham o mesmo ancestral comum, sendo por esse motivo denominados grupo externo.
3. Diga aos estudantes para efetuarem observações comparando os gatos A, B, C e D em relação à E e à F. No caderno, peça para um representante de cada grupo anotar as características que estes quatro gatos possuem de diferentes do grupo externo em uma tabela como a que se segue:

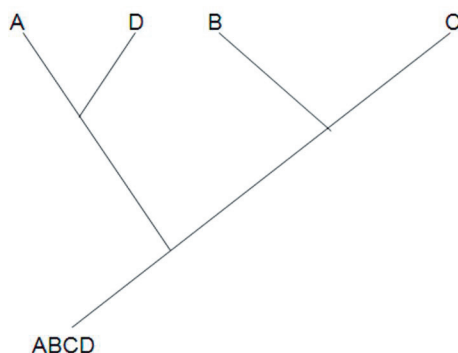
CARACTERÍSTICAS	A	B	C	D

4. Diga aos alunos para nomearem as características de forma sucinta como, por exemplo, "Cabeça quadrada" observada no gato D.
5. Oriente os alunos a colocarem o algarismo 1 para presença da característica e o algarismo 0 para ausência da mesma. Desse modo, os estudantes construirão uma matriz de dados para a posterior elaboração de uma hipótese filogenética para os gatos, representando-a em uma árvore filogenética.
6. Após o levantamento das características, peça para cada grupo construir a árvore filogenética dos gatos.
7. Discuta com os alunos, questionando-os como poderão representar a história evolutiva dos gatos em uma árvore filogenética a partir das características observadas. Durante as discussões, favoreça a compreensão de que, para a construção da árvore filogenética, é interessante iniciar pelas características compartilhadas com todos os gatos (base da árvore filogenética) porque representam os caracteres herdados do ancestral comum; continue a construir a árvore filogenética, percorrendo as características que agrupam dois ou três gatos até as características exclusivas de cada um.
8. Após o término da atividade peça para cada grupo apresentar e comentar a sua árvore filogenética.

Aspectos pedagógicos


Professor, na construção da tabela, esclareça aos alunos que não se devem utilizar características contraditórias porque estas dificultaram a construção da árvore filogenética. Por exemplo, se os alunos utilizarem a característica "cabeça redonda", aconselhe-os a não utilizar a característica "cabeça quadrada" para construir um panorama para aquele determinado ecossistema, relacionando suas características às questões geográficas e climáticas, podendo ainda debater problemas ambientais relacionados.

Resposta: Este é um dos modelos que poderão ser construídos, uma vez que a elaboração da árvore filogenética dependerá das características observadas pelos alunos.



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/aulas/588/imagens/clad.bmp>

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Por que Darwin demorou 20 anos para publicar sua teoria e por que até hoje suas ideias ainda provocam tanta polêmica?	Datashow com computador e internet	Exibição de um vídeo da BBC sobre como Darwin escreveu a “Origem das Espécies”, suas influências, seus estudos e o porquê de ter demorado 20 anos para publicar sua teoria.	Turma inteira	80 minutos

Aspectos operacionais

Caro professor, a Unidade 4 aborda o conceito de evolução das espécies, tema central para a Biologia atual, aliás a própria Biologia só se constitui como Ciência a partir da consolidação da ideia de Evolução, no século XIX. No entanto, este tema está longe de ser simples e podemos arriscar dois possíveis motivos, dentre outros: primeiro, pela barreira religiosa encontrada em muitos de nossos alunos, segundo por envolver conceitos e informações bastante complexas que muitas vezes são compreendidas de forma altamente equivocada, como a reprodução da ideia de evolução linear. E essa dificuldade do ensino de Evolução não se restringe ao aluno do Nova EJA nem tampouco ao Brasil. Ao final desta atividade, há sugestões de bibliografia sobre o assunto.

Partindo desses pressupostos, propomos um vídeo como instigador do debate. Após ou mesmo durante a exibição você pode provocar questionamentos aos alunos.

Este vídeo, de pouco menos de uma hora, pode ser encontrado no endereço <http://www.youtube.com/watch?v=0v9pdFCwIBw> e também está disponível no *pen drive* do professor.

A seguir sugerimos algumas questões que você pode abordar:

- Por que, na época de Darwin, afirmar que as espécies não são imutáveis era quase como cometer um crime?
- O que significa a expressão “as espécies não são imutáveis”?
- Uma das influências de Darwin foram os escritos do economista político Thomas Malthus (tempo 19:20 do filme), um dos mentores das ideias capitalistas. Será que, na época, outro teórico da economia, com ideias diferentes, poderia ter influenciado de outra maneira as ideias de Darwin? (Sobre o assunto, ver sugestões de artigos).
- Darwin via a humanidade como parte do mundo vivo e não separada dele. Como isso se confronta com o pensamento religioso judaico-cristão e de que maneira esta ideia poderia até mudar a relação do homem com a Natureza?

Aspectos pedagógicos

Caro professor, é sempre bom lembrar aos alunos que, para uma corrente da filosofia da Ciência, o conhecimento científico, salvo suas especificidades, é apenas uma das possibilidades de interpretação do mundo. É preciso respeitar outros pontos de vista, inclusive os que envolvem as crenças religiosas. Portanto, é importante começar este tema falando que todos os pontos de vista serão respeitados, mas que a Escola de hoje foca principalmente no conhecimento científico.

Professor, listamos a seguir algumas sugestões de bibliografia sobre a temática:

- Artigo que fala sobre a influência das ideias liberais na construção da teoria da seleção natural:

IFLESIAS-RIOS, R. . Relação dos modelos ecológicos com os modelos da economia ou os descendentes de Adam Smith que povoaram o mundo. In: Maria Inácia D'ÁVILA Neto. (Org.). Desenvolvimento Social: desafios e estratégias. Rio de Janeiro: Editora Catedra UNESCO, 1995, v., p. 361-391.

- Texto do pesquisador Eduardo Bouth Sequara sobre como o pensamento comunista influenciou a Biologia na União Soviética:

<http://biologiadoenvolvimento.blogspot.com.br/2011/10/ivan-ivanovich-schmalhausen-e-dura-vida.html>

- Livro com vários ensaios sobre como nosso modo de pensar científico influencia a maneira como vemos a Biologia (em inglês): “Biologyundertheinfluence” do Lewontin e Lewins.

http://books.google.com.br/books/about/Biology_Under_the_Influence.html?id=F0K_AAAACAAJ&redir_esc=y

- Artigo que fala sobre a não neutralidade da Ciência:

<http://www.if.ufrgs.br/mpef/Lang/POPPER.pdf>

- Esta página tem dicas de artigos, jogos, vídeos sobre o tema Evolução:

<http://www.uel.br/pessoal/rogerio/evolucao/evolucao.html>

- Link para um jogo sobre evolução:

<http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-72-Artigo-06.pdf>

- Neste artigo que você poderá encontrar no link a seguir (7 páginas), o professor e biólogo da evolução, Stephen J. Gould, questiona a primazia dada à seleção natural para explicar evolução e discute alguns conceitos, como o de progresso:

<http://www.uel.br/pessoal/rogerio/evolucao/evolucao.html>

- Artigo (2 páginas) que fala sobre pesquisas com alunos que dizem não acreditar na evolução e alguns que conciliam os 2:

http://www.uel.br/pessoal/rogerio/evolucao/textos/25_criacionismo.pdf

- Neste artigo, David Quammen (2004) busca entender porque há tantas pessoas que não aceitam a teoria da evolução:

http://www.uel.br/pessoal/rogerio/evolucao/textos/darwin_estava_errado.pdf


- Livro disponível na internet: Evolução, Ciência e Sociedade.

http://www.sbg.org.br/ebook/Novo/ebook_evolucao.pdf

Seção 1 – A idade do ancestral comum determina a proporção de diferenças

Páginas no material do aluno

102 a 104

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Debate do ancestral comum	Material copiado e impresso para distribuição em sala ou data show com computador	Debate sobre a evolução a partir de um ancestral comum	Grupo de 5 alunos	30 minutos

Aspectos operacionais

Olá, professor! A seção 1 da Unidade 4 enfatiza que a idade de um ancestral comum a linhagens diferentes determina as diferenças e semelhanças que estas vão apresentar. Dessa maneira, sugerimos que introduza a ideia de evolução a partir de um ancestral comum, proposta por Charles Darwin. Para tal, sugerimos um debate a respeito deste tema, tendo como alicerce a árvore filogenética da Figura 1. Este esquema está disponível no *pen drive*.

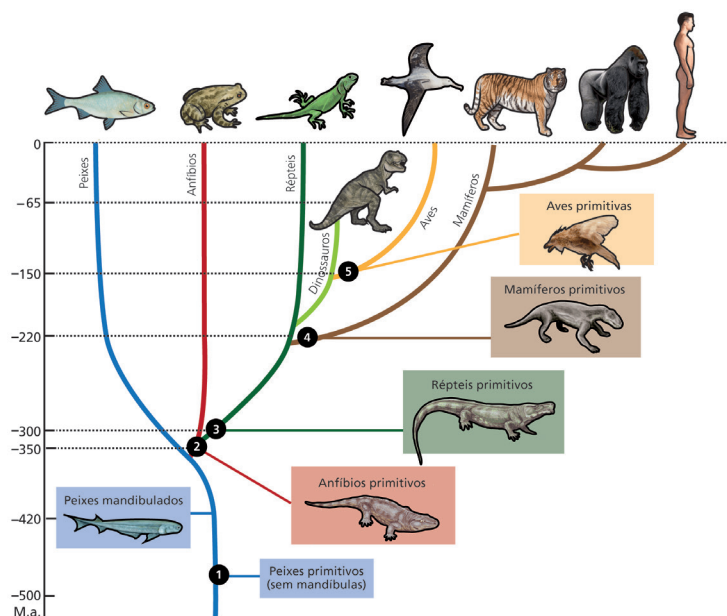


Figura 1 – Árvore filogenética apresentando a evolução dos vertebrados.

Professor, a dinâmica desta atividade deve seguir os seguintes passos:

1. Organize a sala em grupos de 5 alunos.
2. Projete a imagem utilizando o datashow. Caso a escola não possua, aconselhamos que tire cópias da imagem para cada grupo.
3. Explique a figura antes do início do debate. Destaque as datas que aparecem do lado esquerdo da árvore filogenética.
4. Para a discussão ficar organizada, faça uma pergunta por vez.
5. Sugerimos algumas questões, mas fique à vontade para introduzir novas perguntas.
 - Todos os seres vivos da figura possuem o mesmo ancestral comum?
 - Quem é o ancestral comum?

- Evolutivamente, os répteis têm um ancestral comum com os anfíbios, representado pelos anfíbios primitivos? Justifique, utilizando as datas do lado esquerdo do desenho.
 - O que os seres vivos que estão presentes na imagem possuem em comum?
 - Quando surgiu o primeiro representante deste grupo?
6. Peça para os alunos discutirem as respostas nos seus respectivos grupos. Se necessário, sugira para um representante de cada grupo escrever a resposta no caderno.
 7. Estipule um tempo para cada pergunta.
 8. Quando os grupos acabarem de discutir entre si, peça para cada grupo falar a sua conclusão. É importante que você intervenha quando necessário e corrija os possíveis erros conceituais.
 9. Após toda a argumentação realizada, aconselhamos que você elabore, juntamente com os alunos, uma resposta para cada questão.
 10. Sugerimos que todos os alunos registrem no caderno as respostas corretas. Dessa forma, será gerado um questionário a partir de um debate.

Aspectos pedagógicos

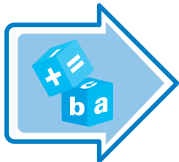
É muito importante que você aproveite a ideia dos alunos e que, a partir disso, com suas intervenções, eles compreendam que todos os seres vivos da figura possuem um mesmo ancestral comum e que a principal característica que aparece em todos eles é a presença da coluna vertebral.

Professor auxilie os alunos a observarem as datas localizadas do lado esquerdo da árvore filogenética, pois esta informação é crucial para eles identificarem o período de surgimento de cada grupo de seres vertebrados. Assim, eles poderão observar que a idade do ancestral comum a linhagens diferentes produz as diferenças e similaridades que estas vão possuir.

Seção 1 – A idade do ancestral comum determina a proporção de diferenças

Páginas no material do aluno

102 a 104

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Estudo de caso: Darwin	Material impresso para distribuição na sala	Realização individual de um estudo dirigido sobre a temática abrangente da evolução. Destacamos termos centrais como: ancestral comum, adaptação e isolamento geográfico	Individual	40 minutos

Aspectos operacionais

Professor, a Seção 1 da Unidade 4 aborda a temática da evolução, mais especificamente do conceito de ancestral comum. A fim de auxiliá-lo, preparamos um estudo de caso para que seja feito individualmente. Assim, esperamos que aconteça a internalização do conteúdo ensinado anteriormente por você.

Estipule um tempo específico para os alunos realizarem a atividade. Posteriormente, corrija o exercício com toda turma. Antes de dar a resposta certa, deixe os alunos exporem suas ideias.

Estudo de caso

Charles Darwin era um naturalista inglês de 25 anos. No ano de 1831, foi enviado a bordo de um navio que percorreria a costa da América do Sul. Sua tarefa era realizar um levantamento de dados geológicos e biológicos ao longo do percurso, coletando amostras, espécimes e fazendo anotações. Tirar conclusões dos dados recolhidos, nunca fora parte das atribuições de Charles, mas tê-lo feito terminaria por torná-lo um célebre personagem da história humana.

Em 15 de setembro, a expedição chega a um arquipélago à aproximadamente 1000 km da Costa do Equador. Era formado por belas ilhas. Nestas, alguns animais chamaram a atenção do jovem naturalista, em especial uma espécie de pequenos pássaros, que no continente eram chamados de tentilhões. Contudo, ao longo de suas observações, Darwin notou que diferentes ilhas poderiam apresentar tentilhões também diferentes, inclusive com hábitos alimentares distintos. Alguns apresentavam bico curto e rígido e se alimentavam de sementes, outros tinham bicos finos e sugavam néctar das flores. Ainda havia aqueles com bico mais largo e que se alimentavam de insetos.

Darwin ficou intrigado, pois parecia haver uma lógica nessa história toda. Independentemente de quão diferentes entre si fossem, todos os tipos de tentilhões apresentavam características do tentilhão encontrado no

continente. Além disso, a diferença nos tipos de bico parecia se relacionar ao tipo de alimento disponível em cada local onde habitavam.

Charles Darwin nada sabia a respeito de mutações, mas mesmo assim, nos anos que seguiram à sua viagem, formulou uma teoria que não só explicou suas observações, mas também mudou a maneira como entendemos a Natureza.

A partir do texto, e de acordo com o que aprendeu até agora, responda:

1. Tente explicar, com suas palavras as observações de Darwin utilizando as palavras “colonização” e “adaptação”.
2. Qual dos tentilhões mencionados no texto foi provavelmente o ancestral comum?
3. Qual a importância do isolamento geográfico no surgimento de novas espécies?
4. Em alguns casos, mesmo sem isolamento geográfico, ou seja, na mesma ilha, Darwin observou tentilhões com bicos diferentes. Ambos pareciam conviver bem, cada um se relacionando com seus semelhantes e sem competir por alimentos. Explique o ocorrido, utilizando os termos “ambientes ecológicos diferentes (nichos)” e “competição”.

Aspectos pedagógicos

Professor, na hora da correção com a turma observe a capacidade de argumentação dos alunos, a maneira como cada um expõe seus argumentos e discute com os colegas. Ademais, sugerimos que fique atento aos possíveis erros conceituais. Caso aconteça, interfira imediatamente no sentido de posicionar os alunos a pensarem nos conceitos mais adequados.

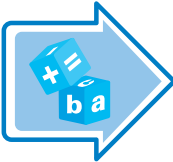
Sugestões de respostas

1. A colonização das ilhas por tentilhões teve início, provavelmente, pela chegada de membros de uma única espécie destes pássaros, que, ao longo do tempo, se adaptaram aos diferentes ambientes do arquipélago e deram origem às novas espécies.
2. O tentilhão continental, pois todas as espécies do arquipélago guardam uma ou outra característica deste.
3. Com o isolamento geográfico, características únicas podem se dispersar exclusivamente em uma população, tornando-a distinta das demais e eventualmente gerando uma nova espécie.
4. Em virtude da competição ou da disponibilidade de recursos, populações de uma mesma espécie podem divergir em hábitos alimentares. Esta divergência, ao longo de centenas ou milhares de anos, pode levar ao surgimento de uma nova espécie, possivelmente convivendo no mesmo local, mas com nichos diferentes.

Seção 2 – Árvores Filogenéticas

Páginas no material do aluno

104 a 106

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Árvore filogenética dos peixes	Pen drive com a animação “Introdução aos mandibulados e à origem dos tetrápodos”, datashow com computador	Apresentação do Bioma do Cerrado através de uma lista de questões que, em tom de brincadeira, leva todas as perguntas à mesma resposta: CERRADO.	Individual	20 minutos

Aspectos operacionais

Professor, a Seção 2 trabalha com o conceito de árvore filogenética. A fim de facilitar o aprendizado deste conceito pelos alunos, sugerimos a visualização de uma animação que pode ser encontrada no endereço <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=45463>, e também está disponível no pen drive.

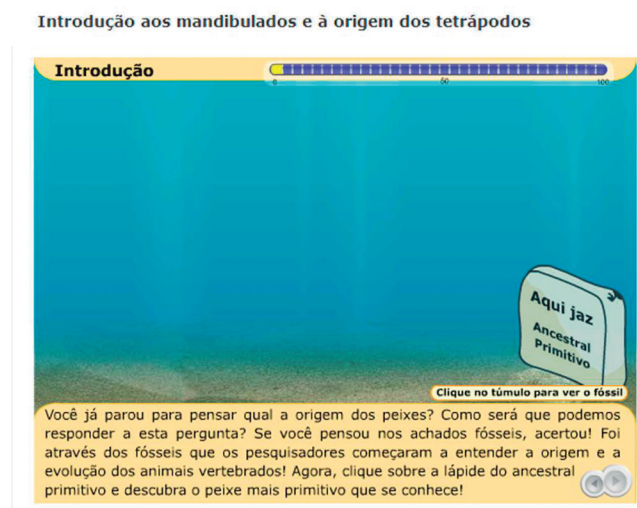


Figura 2 – Imagem de uma das cenas da animação sugerida nesta atividade.

Fonte: <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=45463>- Autor(es): Marco Lacerda

Organize a turma em formato de meia lua, para que todos possam ver a projeção. Ao longo da animação, perguntas são feitas na parte inferior da apresentação. Para tornar a aula mais dinâmica, sugerimos que deixe os alunos

responderem. Nesse momento é importante estimular as ideias dos estudantes, bem como fornecer subsídio para a construção da argumentação.

A animação sugerida retrata a árvore filogenética dos peixes, destacando o seu ancestral comum. São retratadas as principais características das classes de peixe que fazem parte dessa árvore.


Aspectos pedagógicos

Professor, aproveite o momento para destacar como é feita a leitura de uma árvore filogenética: iniciamos a leitura da árvore pelo lado oposto ao que aparecem as espécies. Tal lado marca o nó (encontro de linhas) que define o ancestral comum da diversidade ilustrada. O tempo vai do ancestral comum para as espécies vivas. Na árvore filogenética, uma linha é chamada de linhagem e indica uma espécie cujos membros são compatíveis reprodutivamente. Já a bifurcação de uma linhagem ilustra o processo de especiação de uma espécie ancestral em duas espécies descendentes que, a partir daí, irão evoluir independentemente.

Seção 2 – Árvores Filogenéticas

Páginas no material do aluno

104 a 106

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Questionário	Questionário copiado para distribuição em sala de aula	Realização individual de uma lista de exercícios sobre a temática da árvore filogenética.	Individual	20 minutos

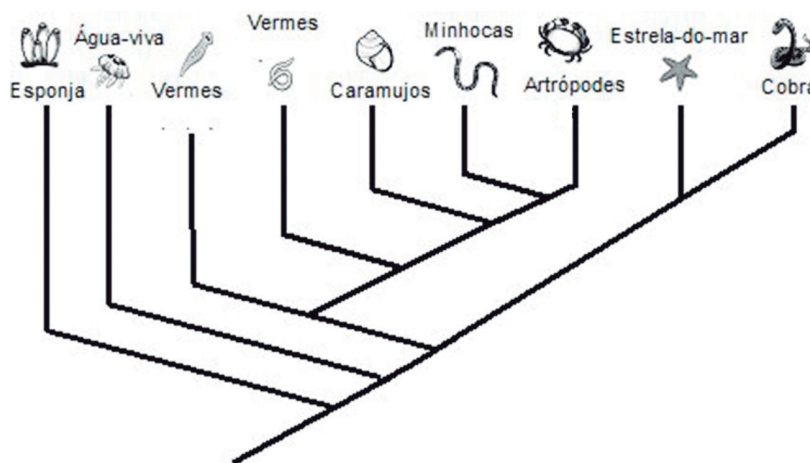
Aspectos operacionais

Olá, professor! A Seção 2 desta unidade aborda o estudo das árvores filogenéticas que é uma forma de visualizar a escala comparativa dos organismos. Para auxiliar nesta temática, recomendamos uma lista de exercícios para serem trabalhados com os alunos em sala de aula. As perguntas foram retiradas de provas de vestibulares de anos anteriores. Este questionário está também disponível no pen drive do professor.

Sugerimos que esta atividade seja realizada individualmente e que o material seja copiado com antecedência. Professor fique à vontade para alterar o questionário.

Exercício 1 (UFSC 2010):

A figura seguinte representa uma das hipóteses para explicar a filogenia animal.



Disponível em:

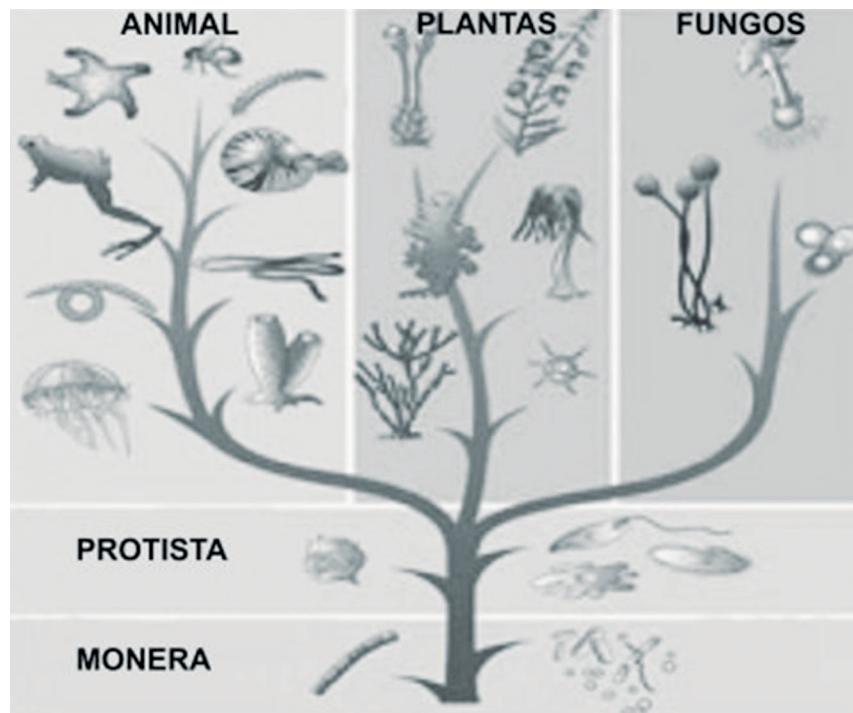
<http://www.biosonialopes.editorasaraiva.com.br/sonialopes/site/apoioaoprofessor/aulasempowerpoint.cfm>. (Adaptado)

Após analisar o gráfico, assinale a(s) proposição(ões) correta(s) quanto à evolução dos animais.

1. A característica mais importante usada para separar os animais em filos distintos é a sua distribuição no ambiente.
2. Todos os animais representados possuem ancestralidade comum.
4. Os equinodermos são representados na figura acima por animais como minhocas, caramujos e vermes cilíndricos.
8. Peixes, anfíbios e cobras são animais cordados.
16. Os répteis não aparecem representados nesta figura.
32. Os cnidários, representados pelas esponjas do mar, são animais muito simples e não apresentam tecidos verdadeiros.
64. Os animais se caracterizam por serem pluricelulares, eucariontes e heterótrofos.

Exercício 2 (FUVEST 2009):

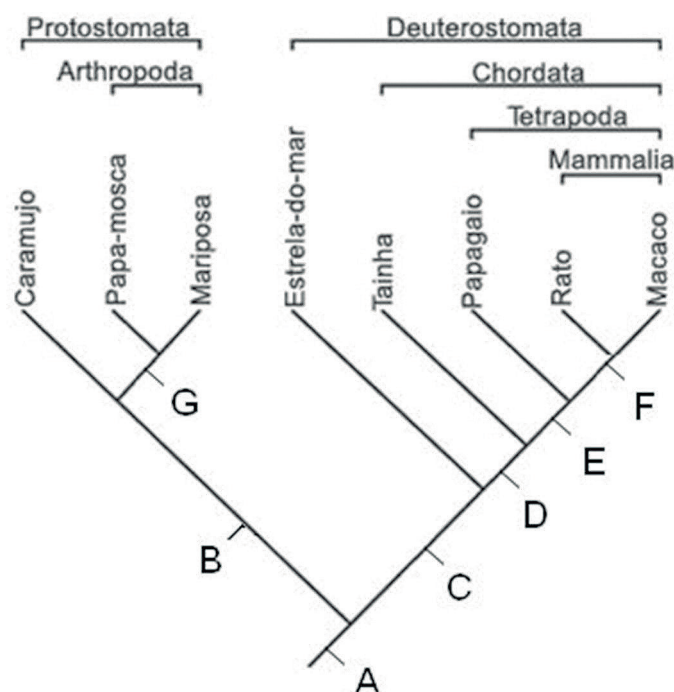
Uma árvore filogenética, evolutiva ou da vida, é uma representação gráfica que organiza os seres vivos de acordo com o seu grau de parentesco evolutivo. Espécies com maior semelhança ou proximidade evolutiva se localizam em ramificações (grupos evolutivos) mais próximas. Analise a figura a seguir que mostra um modelo de árvore filogenética com as relações evolutivas entre alguns seres vivos, e assinale a proposição correta.



- A. Os fungos e as plantas pertencem ao mesmo grupo evolutivo.
- B. As plantas e os animais pertencem ao mesmo grupo evolutivo.
- C. As bactérias deram origem a todos os seres vivos.
- D. Os insetos e os anfíbios pertencem a diferentes grupos evolutivos.
- E. Os fungos deram origem a todos os seres vivos.

Exercício 3 (UFMS 2010):

A figura a seguir, extraída e adaptada de www.educacaopublica.rj.gov.br, demonstra o relacionamento filogenético de alguns grupos de animais. Com base nesta figura, analise as proposições a seguir e assinale a(s) correta(s).



1. A estrela-do-mar tem um ancestral comum com os Chordata, representado na figura pela letra C.
2. Todos os invertebrados estão reunidos num único agrupamento.
4. O papagaio é mais próximo, filogeneticamente, do rato do que do macaco.
8. A papa mosca é mais próxima, filogeneticamente, da borboleta do que do caramujo.
16. Todos os organismos possuem um ancestral comum, representado na figura pela letra A.
32. O ancestral comum dos Protostomata é representado na figura pela letra G.


Aspectos pedagógicos

Professor, após a resolução destas questões em aula, você pode promover uma discussão das respostas encontradas pelos alunos, comentando os possíveis erros por eles cometidos. Aproveite as alternativas das questões para fazer uma revisão do conteúdo estudado.

Respostas:

1. 2,8 e 64.
2. C
3. 1,8 e 16.

Seção 3 – Sistemática Filogenética*Páginas no material do aluno***107 a 109**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Compreendendo a sistemática filogenética	Datashow com computador	Exibição de um aplicativo que trata de conceitos fundamentais para a compreensão da origem das espécies.	Turma inteira	40 minutos

Aspectos operacionais

A Seção 3 desta unidade trata de sistemática filogenética, explicando a importância da compreensão histórica dos seres vivos, na classificação atual. Para instrumentalizar os alunos neste assunto, que também já vinha sendo tratado na seção anterior, sugerimos um aplicativo que faz uma explicação passo a passo de alguns conceitos fundamentais para o entendimento da origem de novas espécies, tais como: seleção natural, mutações e recombinações genéticas, barreiras geográficas, fluxo gênico e especiação. O aplicativo pode ser encontrado no seguinte endereço: <http://www.ib.usp.br/md/arquivos/evolucao.FLA.swf> e está disponível no *pen drive* do professor.



Figura 3 – Primeira página do aplicativo sugerido nesta atividade.

Professor, a primeira página, que aparece na Figura 3, contém um item “ajuda”, muito simples, que explica como encaminhar o mouse para concluir as respostas. A ideia é que você utilize, nesta aula, apenas o Módulo 1, porque já traz bastante conceitos. Você pode deixar o Módulo 2 para a próxima aula.

Sugerimos que você projete o aplicativo através de datashow e vá perguntando aos alunos para que eles decidam as opções corretas, como é o caso da Figura 4.



Figura 4 – Imagem de uma das páginas com pergunta do aplicativo sugerido para esta atividade.


Aspectos pedagógicos

Professor, procure estimular a participação de todos os alunos nesta atividade. Ao final, você pode fazer um quadro com os principais conceitos e suas definições, para que eles tenham isso registrado em seus cadernos. Outra possibilidade é que você pergunte se há alunos que possam fazer isso no quadro. Você pode deixar que cada voluntário escreva um conceito e, para desinibi-los, diga que vai ajudá-los com a turma. Lembre-lhes que a escola também é um espaço para se errar. Isso muitas vezes é esquecido por nós que criamos um ambiente de valorização apenas de acertos, o que para a própria Ciência é pura ficção.

Seção 3 – Sistemática Filogenética

Páginas no material do aluno

107 a 109

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como construir cladogramas?	Datashow com computador	Exibição de aplicativo sobre conceitos da sistemática filogenética, contendo exercícios interativos ao final.	Turma inteira	50 minutos

Aspectos operacionais

A Seção 3 desta unidade trata de sistemática filogenética, explicando a importância da compreensão histórica do surgimento dos seres vivos, na classificação atual. Para auxiliar este tema de maneira mais interessante recomendamos o uso de um recurso visual interativo que pode ser encontrado no endereço <http://www.ib.usp.br/md/arquivos/evolucao.FLA.swf> e que está disponível também no *pen drive* do professor.

Trata-se da continuação da atividade sugerida anteriormente, portanto, é o Módulo 2 daquele mesmo aplicativo. Mas, professor, os Módulos 1 e 2 desse aplicativo podem ser utilizados de acordo com suas necessidades e encaminhamentos das aulas. Nada impede que você utilize apenas o Módulo 2, por exemplo, até porque ele começa retomando conceitos de especiação do Módulo 1.

O Módulo 2 do aplicativo aborda os seguintes conteúdos:

- ancestral comum;
- cladogênese e anagênese;
- grupos-irmãos;
- grupo monofilético;

- sistemática filogenética;
- estruturas análogas e órgãos homólogos;
- grupo externo;
- construção de cladogramas, a partir de características derivadas e primitivas.

Se você o considerar muito extenso, encerre a atividade na página 27. A partir dessa página, há a apresentação de outro caso, de construção de cladograma que repete os mesmos passos anteriores.

Muito complicado? Vamos rever então os itens pelos quais o pesquisador passou para classificar duas espécies:

1) Selecionou os organismos para estudo



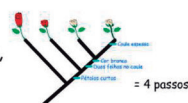
2) Selecionou um grupo externo



3) Determinou e comparou as características homólogas dos grupos em estudo com as características do grupo externo

4) Determinou quais as características eram derivadas e quais eram primitivas

5) Utilizando o princípio da parcimônia, construiu o cladograma final



Grupo de referência	A	B	C	D
Presença de pétala	0	1	1	1
Presença de fruto	0	1	1	1
Presença de semente	0	1	1	1
Presença de raiz	0	1	1	1

Grupo de referência	A	B	C	D
Presença de pétala	0	1	1	1
Presença de fruto	0	1	1	1
Presença de semente	0	1	1	1
Presença de raiz	0	1	1	1



Figura 5 – Se achar a atividade muito longa, pare aqui!

Há exercícios, a partir da página 38, que você pode fazer junto com a turma. Todos eles irão apontar se os alunos acertaram ou não. Assim, primeiro apresenta-se a questão:

Faltam apenas alguns exercícios...

A) Com base no cladograma abaixo, qual dos animais representa o grupo que inclui a espécie humana?

Clique no animal para responder.

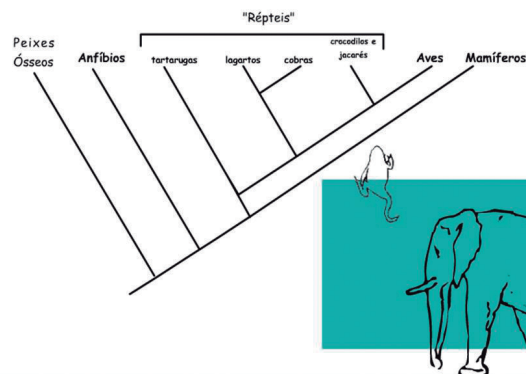


Figura 6 – Imagem da página 38, onde os exercícios finais começam. É só clicar com o mouse na resposta correta.

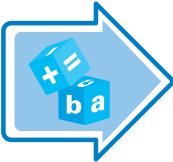
Aspectos pedagógicos

Professor, muitas dúvidas poderão surgir durante a exibição do aplicativo, tornando maior o tempo estimado para aula. Não há problema. O importante é conseguirmos criar um ambiente no qual nossos alunos possam sentir-se à vontade para tirarem as dúvidas sobre esse assunto tão instigante.

Seção 4 – Evidências evolutivas

Páginas no material do aluno

110 a 113

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Conhecendo mais sobre fósseis	Laboratório de informática ou material de pesquisa (artigos impressos da internet, revistas, jornais, etc.) solicitado previamente.	Pesquisa sobre fósseis, em grupo, seguida de debate final com toda turma.	Grupos de 4 alunos	50 minutos

Aspectos operacionais

Professor, a Seção 4 desta unidade aborda as evidências da evolução. Utilizando-se de seus estudos e do livro do aluno, sugerimos que faça uma breve introdução sobre a importância dos fósseis nos estudos da evolução, e explique a seus alunos que você irá orientá-los numa pesquisa sobre o tema. Se for possível, leve-os ao laboratório de informática. Caso não haja um na sua escola, peça com antecedência que tragam de casa o material necessário para a confecção do trabalho em sala de aula.

Solicite que se dividam em grupos de 4 ou faça você mesmo essa divisão, caso considere mais apropriado.

Apresente algumas questões que servirão para pesquisa, sendo que cada grupo poderá escolher uma. A seguir listamos alguns exemplos:

- O que são fósseis? E quais os tipos?
- Quais são as condições de fossilização?
- Como é determinada a data de um fóssil?
- O que são fósseis intermediários? Exemplifique.
- Como os fósseis podem ser evidências da Evolução das espécies?
- Quais são as outras utilidades dos fósseis?

Você pode sugerir alguns sites para a pesquisa, como por exemplo:

- Revista Superinteressante: <http://super.abril.com.br/>
- Revista Ciência hoje online: <http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/cacadores-de-fosseis>
- Página sobre fósseis da UC (Universidade de Coimbra): <http://fossil.uc.pt/>

Ao final das leituras em grupo, você pode solicitar uma breve síntese de uma página que poderá ser apresentada para a turma. Nesse momento, você pode pedir que façam um semicírculo e que 2 representantes do grupo façam as colocações sobre os temas estudados. Assim, as diferentes questões podem ser socializadas e discutidas pela turma toda.

Atividade livremente inspirada do site: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=585>

Autor: Caio Samuel Franciscati da Silva e Co-autora: Taís Carmona Lavagnin

A título de curiosidade, sugerimos a leitura de um artigo científico que trata de um fóssil de par de cigarrinhas copulando, datado de 165 milhões de anos atrás e foi encontrado na China.

Artigo: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0078188>

Outra sugestão de leitura sobre o tema é a matéria a seguir, encontrada em um jornal online:

<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2013/11/cientistas-encontram-fosseis-de-insetos-em-pleno-ato-sexual.html>

Aspectos pedagógicos

Professor, com esta atividade, você estará trabalhando, para além do conteúdo biológico, habilidades imprescindíveis para a formação de qualquer pessoa hoje. Podemos destacar:


- busca e escolha de textos na internet;
- leitura e compreensão de textos;
- capacidade de análise e síntese;
- expressão escrita e oral.

Enfim, nesse sentido, poderíamos sintetizar em uma frase, um dos objetivos pedagógicos desta atividade, que deveria ser um dos focos principais das escolas, não apenas da Nova EJA, que é: formação de autonomia para construção do conhecimento. Mãos à obra!

Seção 4 – Evidências Evolutivas

Páginas no material do aluno

110 a 113

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Vamos estudar as pistas da evolução?	Datashow com computador e internet	Exibição de trechos selecionados de 2 vídeos sobre evidências da evolução biológica.	Turma inteira	50 minutos

Aspectos operacionais

Professor, a Seção 4 desta unidade aborda as evidências da evolução. O livro do aluno enfoca como evidências os fósseis e a seleção artificial. Para complementar esse conteúdo e torná-lo mais instigante para nossos alunos, sugerimos a visualização de partes dos vídeos listados a seguir, de acordo com os conteúdos que você resolver priorizar. Estes vídeos encontram-se disponíveis no *pen drive* do professor e nos links:

- <http://www.youtube.com/watch?v=GzLDQf3pN7I> (partel).
- http://www.youtube.com/watch?v=j9q_Ub0WdXo (parte II).

Você poderá abordar, além dos fósseis, outras evidências, como por exemplo, a presença de órgãos vestigiais e a anatomia comparada. Em ambos os casos, a apresentação de imagens é essencial, por isso o vídeo poderá ser importante.

A seguir, uma divisão por assunto e tempo para facilitar suas escolhas. Para facilitar, essas informações foram colocadas dentro de uma tabela.

	Assunto	Tempo
Vídeo Parte I	Formas intermediárias.	6: 31 até 7:55
Vídeo Parte II	Órgãos vestigiais: asas da avestruz, siso, apêndice e cóccix humanos.	1: 48 até 4: 24
	Parentesco e deriva dos continentes.	4:25 até 5: 28
	Semelhanças anatômicas entre diferentes grupos: mesma estrutura para funções diferentes.	5:29 até 6:41


Aspectos pedagógicos

Professor, peça que os alunos façam um resumo em seus cadernos sobre o que foi visto no filme. É sempre bom estimulá-los a escrever e a pensar sobre um assunto. Isso poderá ser realizado no tempo da própria aula.

Seção 5 – De um tão simples começo

Páginas no material do aluno

113 a 115

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Charles Darwin e a construção da árvore da vida	Pen drive com a animação "Darwin e a viagem do H. M. S. Beagle"; datashow com computador	Atividade sobre Charles Darwin realizada em duas partes: a primeira parte se refere à realização de um debate e a segunda parte menciona a visualização de uma animação.	Turma inteira	30 minutos

Aspectos operacionais

Olá, professor! A Seção 5 fecha com chave de ouro o estudo sobre o processo evolutivo. Além disso, o naturalista Charles Darwin é homenageado por seu legado. A fim de destacar a importância de Darwin para área científica, recomendamos que esta atividade seja realizada em duas partes: a primeira se refere à realização de um debate sobre a obra de Darwin e, posteriormente, a segunda menciona a visualização de uma animação.

1ª Parte: Debate

Professor organize com toda a turma, um debate sobre Charles Darwin. Muitos alunos já devem ter escutado alguma coisa a respeito deste cientista. Destaque os principais, e mais interessantes, pontos sobre as suas pesquisas. Comece a discussão com algumas perguntas norteadoras, como por exemplo:

1. Quem foi Charles Darwin?
2. O que Darwin descobriu?
3. Como foram feitas as suas pesquisas?
4. Darwin disse que o homem descende do macaco?

2ª Parte: Animação

Após o debate, reúna os alunos de forma que todos consigam enxergar a animação sugerida para esta atividade. Esta animação mostra os lugares que Darwin visitou em 5 anos de viagem. Com suas observações e anotações, ele chegou a formular a sua teoria evolutiva. Esta animação está disponível no seu pen drive, professor, e foi retirada do Portal Teca (<http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=44918>).

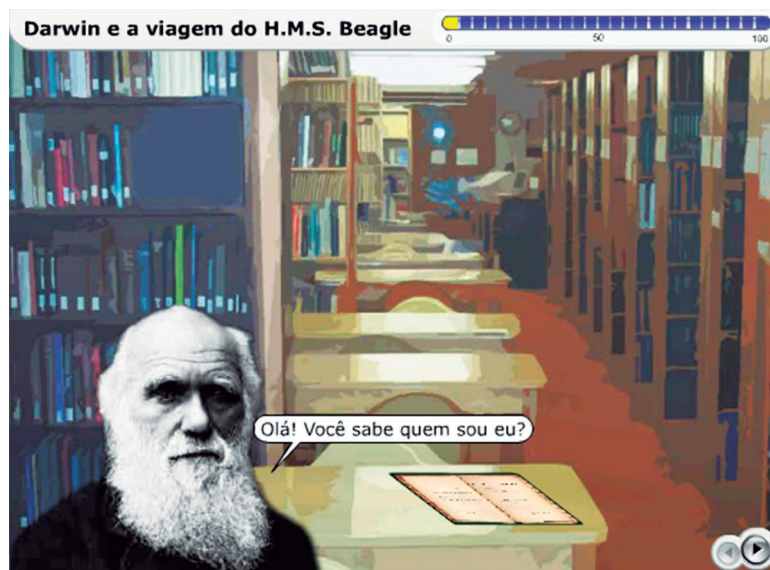


Figura 7 – Uma das cenas da animação sobre Darwin e sua viagem que está sendo sugerida para esta atividade.
Fonte: <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=44918>- Autor(es): Marianna Bernstein


Aspectos pedagógicos

Professor, após a explicação da obra de Charles Darwin, enfatize as evidências que sustentam o processo evolutivo como gerador e mantenedor da diversidade biológica. Caso queira aproveitar a atividade como um método de avaliação, peça aos alunos para fazerem um trabalho sobre Charles Darwin, destacando os principais conceitos da sua teoria evolutiva.

Seção 5 – De um tão simples começo

Páginas no material do aluno

113 a 115

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como a vida surgiu na Terra?	Datashow com computador e internet	Exibição do documentário “O princípio da Vida” (2010) seguido de discussão.	Turma inteira	50 minutos

Aspectos operacionais

Olá, professor! A Seção 5, última da Unidade 4, cita rapidamente a origem química da vida. Sugerimos, então, a exibição de um vídeo chamado “O princípio da vida” (2010), que está disponível no pen drive do professor e no link <http://www.youtube.com/watch?v=GmjHnR8t4EY>.

O documentário trata da origem da vida, até o surgimento do primeiro animal. Como sabemos, este tema, além de relacionar-se com o assunto central da unidade, que é evolução das espécies, é bastante instigante e pode ser também polêmico para muitos alunos que possam ter fortes referências religiosas.

Sugerimos a exibição de parte deste filme, até o tempo de 23m:19s que trata especificamente da origem dos primeiros seres, do surgimento da pluricelularidade e dos primeiros animais.


A seguir, algumas questões que você pode trabalhar em sala, após a exibição do vídeo:

1. Quais foram as principais transformações da Terra primitiva, que permitiram o surgimento dos primeiros seres?
2. Onde surgiram os primeiros seres?
3. Que características das esponjas as tornam pertencentes ao Reino Animalia?
4. Que semelhanças existem entre nós, seres humanos, e as esponjas?
5. De que forma o experimento realizado com as esponjas pode demonstrar que foram elas os primeiros seres pluricelulares e, ainda, que tiveram origem unicelular?
6. Que outras características das esponjas tornam-nas com grandes chances de terem sido os primeiros animais?

Aspectos pedagógicos

Professor, fique à vontade para acrescentar ou eliminar questões. Pode ser que os próprios alunos levanten outras e o debate ganhe novos caminhos. O mais importante é que eles percebam também que é um assunto que, para a Ciência, tem mais questionamentos que certezas. Divirtam-se!

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Mas o que VOCÊ e as outras pessoas pensam sobre Evolução?	Caderno, lápis, caneta, aparelho eletrônico que filme, Data show, computador.	Criação de um vídeo com entrevistas que comparem as visões do senso comum com os pontos de vista científicos sobre Evolução das espécies.	Grupos de 4 ou 5 alunos	100 minutos

Aspectos operacionais

Olá, professor, compreendemos a avaliação como um processo contínuo. Desse modo, cada atividade e desdobramentos propostos ao longo desta unidade poderão constituir um instrumento importante de avaliação do processo de aprendizado dos nossos alunos. Mas, gostaríamos de oferecer essa proposta de avaliação com o objetivo geral de perceber se realmente nossos alunos começam a se posicionar sobre este assunto tão polêmico, mas instrumentalizados dos conceitos científicos acerca da evolução das espécies.

Esta atividade divide-se em duas partes:

1) Criação de vídeos curtos, em grupos de 4 ou 5 alunos, com o objetivo de confrontar as visões do senso comum com a visão científica sobre Evolução das Espécies. Os alunos poderão realizar entrevistas, dentro ou fora da Escola, de preferência com pessoas de idades, classes sociais e localidades diferentes. Esses vídeos devem ser levados para escola para serem exibidos para toda a turma.

2) Debate entre os alunos, sobre as questões surgidas, a partir da exibição dos vídeos. Para isso, organize a turma em um grande círculo ou meia-lua, como preferir. Antes de cada debate, cada grupo pode comentar sobre os conceitos que surgiram ou não no seu vídeo.

Aspectos pedagógicos

Professor, mais uma vez, gostaríamos de salientar que não é nosso papel impor a visão científica como única verdade possível. Mas o conhecimento científico, sem dúvida, ocupa um espaço de poder na sociedade, sendo inclusive, muitas vezes, o único conhecimento valorizado nas escolas. Esta atividade também é uma forma de deixar aparecer o que realmente os nossos alunos acreditam e como eles rejeitam ou até mesmo reinterpretam os conceitos de evolução ensinados na Escola. Questões religiosas irão aparecer e o mais importante também é que eles compreendam que, cada religião, também, tem sua verdade e que é importante que respeitemos todas. Nesse sentido, procure ser o mediador do debate, sem impor as verdades científicas, para que os alunos sintam-se à vontade.

Mas, agora você deve estar se perguntando: Como avaliar esse trabalho? Como transformar tudo isso em nota? Também nos indagamos sobre isso inúmeras vezes. Nesse caso, sugerimos que você faça observações em seu domínio do conteúdo sobre Evolução, mas também se os alunos, de fato, conseguiram comparar os pontos de vista, se tiveram respeito às opiniões divergentes etc. O mais importante é que os critérios fiquem claros antes do debate iniciar-se.

