

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO  
DIRETORIA DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL  
PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO**

**1. Nível de Ensino** – Médio

**2. Conteúdo Estruturante:** Organização dos Seres Vivos

**2.1. Conteúdos Básicos:** Classificação dos Seres Vivos: critérios taxonômicos e filogenéticos

**2.2. Conteúdos Específicos:** taxonomia e filogenética

**3. Objetivos**

- Compreender os processos de evolução do planeta Terra bem como as interferências desses processos no surgimento e na evolução das espécies;
- Entender e interpretar as árvores filogenéticas/cladogramas;
- Compreender que os diferentes grupos de organismos possuem características exclusivas (apomorfias) e compartilhadas (sinapomorfias) e que estas características são analisadas e interpretadas para que sejam elaboradas hipóteses que estabelecem as relações de parentesco entre os organismos (filogenias).

**4. Número de aulas estimado** - cinco aulas de 50 minutos cada

**5. Justificativa**

Entender a evolução do planeta Terra bem como os processos evolutivos pelos quais passaram(ão) os seres vivos é fundamental para a compreensão da complexidade e interdependência ecológica, assim estudar e entender as diversas áreas da biologia torna-se imprescindível.

Willi Hennig, cientista alemão, criou em 1959 a Sistemática Filogenética que começou a ser utilizada depois da publicação dos seus princípios em inglês, em 1966. Essa ciência veio auxiliar o até então complexo sistema de classificação e organização dos seres vivos proposto por Linnaeus, pois é uma proposta mais simples do que a sistemática clássica.

As árvores filogenéticas ou cladogramas são representações da diversidade das espécies bem como de seus ancestrais comuns, portanto entendê-los ajuda na percepção das origens dos diferentes seres vivos bem como suas características derivadas (“novidades” que diferenciam o novo ser do seu ancestral).

Como pode ser usada a Sistemática Filogenética? Ela difere da Sistemática Clássica em alguns princípios básicos, por exemplo: só devem ser utilizadas características exclusivas do grupo em questão, eliminando as características compartilhadas com outros grupos, surgindo assim a idéia de caráter derivado. A utilização apenas dos caracteres derivados privilegia a novidade evolutiva (apomorfia) que cada grupo apresenta e elimina muitos aspectos compartilhados com outros grupos. Os conceitos de extinção e irradiação e suas interações são muito importantes para compreensão do processo evolutivo (Ridley, 2006).

**6. Encaminhamentos**

**Aula I**

O professor levará para sala de aula o Texto:

[http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/biodiversidade/nocoas\\_sistemica\\_filogenetica.pdf](http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/biodiversidade/nocoas_sistemica_filogenetica.pdf)

Esse texto auxiliará o professor nas explicações sobre filogenética bem como ajudará os alunos a compreenderem o processo evolutivo e como são construídos os cladogramas/árvores filogenéticas.

**Aula II**

O professor poderá levar os alunos para o laboratório de informática ou apresentar o simulador

“História da Terra” com o equipamento multimídia, mostrando e explicando as eras geológicas bem como os principais eventos que ocorreram ao longo da existência do planeta.

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/links/links.php?ini=H&categoria=17>

O simulador deverá ser apresentado e comentado pausadamente dando tempo para que os alunos possam anotar em seus cadernos esses acontecimentos.

### **Aula III**

Inicia-se a aula fazendo um breve resgate e comentário da aula anterior, onde o professor deverá perguntar aos alunos o que eles destacaram sobre as Eras geológicas e os principais eventos ocorridos.

Na sequência o professor cita o exemplo dos Tentilhões de Darwin para falar sobre extinção e irradiação, que são conceitos fundamentais para que o aluno compreenda a filogenia:

“Os tentilhões de Darwin são os exemplos mais clássicos de como a seleção natural atua na irradiação de espécies (Mori *et al.*, 2006). No Arquipélago de Galápagos, ao longo do tempo, uma única espécie de tentilhão deu origem às 13 conhecidas atualmente (Ridley, 2006). Inicialmente, isso se deu principalmente devido a pequenas modificações morfológicas no formato do bico dos indivíduos da espécie, formando assim várias subpopulações, cada uma pré-adaptada a explorar um determinado tipo de recurso (Mori *et al.*, 2006). Com o passar do tempo, surgiu o isolamento reprodutivo entre elas, culminando na irradiação da grande variedade de tentilhões que hoje ocupam Galápagos. O caso dos tentilhões é o resultado de uma série de interações entre extinção e irradiação, que diminuem e aumentam, respectivamente, a diversidade da vida. A biodiversidade conhecida atualmente é, nesse contexto, o resultado de longos processos sucessivos de irradiação e extinção de espécies (Ridley, 2006). *Desse modo, a compreensão de como esses dois processos estão caminhando paralelamente ao longo do tempo é fundamental para que os alunos entendam evolução (RIDLEY, 2006, apud: OLIVEIRA, et al, 2008).*

Na sequência o professor reapresenta o conceito de árvore filogenética/cladogramas (que foi discutido na Aula I), depois mostrando aos alunos o Infográfico “Árvore da Vida” ele poderá explicar quais fatores ambientais foram decisivos para a extinção e para a evolução/irradiação das espécies; deverá apresentar as características dos diferentes grupos de seres vivos bem como as eras que esses seres surgiram (reafirmando os conceitos de nicho ecológico, irradiação, adaptação das espécies e evolução).

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2011/biologia\\_simuladores/6arvore\\_vida.swf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2011/biologia_simuladores/6arvore_vida.swf)

### **Aula IV**

JOGO GALÁPAGOS: A EXTINÇÃO E A IRRADIAÇÃO DE ESPÉCIES NA CONSTRUÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA. Marcus Vinícius de Melo Oliveira, Walter Santos de Araújo, Ana Claudia de Oliveira, Thannya Nascimento Soares Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=313>

### **Aula V**

#### **Atividade Complementar**

#### **Áudio**

Imprimir o arquivo pdf do áudio e também ouvi-lo e detalhar os conceitos abordados na forma de um glossário.

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=23223>

### **7. Relações interdisciplinares**

No momento que o professor abordar o Infográfico e o Simulador poderá estabelecer relações com conteúdo trabalhados na disciplina de Ciências, conteúdo estruturante Biodiversidade e conteúdos

básicos Origem da vida e organização dos seres vivos.

#### **8. Adequações para alunos com necessidades especiais:**

Caso o professor tenha alunos com DV (deficiência visual) em sua classe poderá utilizar como material para elaboração da “Ilhas” do jogo Galápagos papéis com diferentes texturas.

#### **9. Aprendizagem esperada**

Que os alunos compreendam que os processos de evolução das características ambientais do planeta Terra foram/são fundamentais para a evolução e irradiação das espécies.

#### **10. Referências Bibliográficas**

CNEC - **Noções de Sistemática Filogenética**. Disponível em :

<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=313>. Acesso em: 13/8/2013.

DARWIN, Charles. **A Origem das Espécies**. São Paulo: Martin Clare, 2004.

DUSO, L. e HOFFMANN M. B. **Docência em Ciências e Biologia propostas para um continuado (re)iniciar**. Ijuí – RS: Editora Unijuí, 2013.

FERNANDES, F. **O poema imperfeito - crônicas de biologia, conservação da natureza e seus heróis**. Curitiba: UFPR, 2004.

JOSÉ MARIANO AMABIS & GILBERTO RODRIGUES MARTHO. **Biologia das Populações**. Volume 3. Editora Moderna. 2004. SP.

LOPES, S. **Biologia Volume Único**. São Paulo: FTD, 2007. A Estratégia Global da Biodiversidade – Guia para aqueles que tomam decisões. Editores: WRI; UICN & PNUMA. 1992. Curitiba - PR. PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia para a Educação Básica**. Curitiba: Seed, 2008.

RIDLEY, 2006, apud OLIVEIRA, M.V.M. *et al*, 2008. **Jogo Galápagos: a extinção e a irradiação de espécies na construção da diversidade biológica**. Marcus Vinícius de Melo Oliveira, Walter Santos de Araújo, Ana Claudia de Oliveira, Thannya Nascimento Soares Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.”