**BIZ 0306 – Contextos e Práticas em Ensino de Zoologia**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA:**

**INTEGRANDO DIVERSIDADE E EVOLUÇÃO**

**Lucas Paoliello Medeiros**

**Marina Minto Cararo**

**Paula Amaral de Carvalho**

1. **Título e Apresentação do tema**

A “Proposta Curricular do Estado de São Paulo” indica uma sequência de temas da Biologia, que devem ser ensinados aos alunos do Ensino Médio. Na terceira série, os alunos aprendem primeiro as bases biológicas da classificação (1o bimestre), depois a parte de biologia vegetal seguido da biologia animal (2o bimestre) e por último a evolução dos seres vivos (3o e 4o bimestres). Portanto, nessa ordem, é mais difícil para os alunos relacionarem o que aprenderam na parte de classificação de seres vivos com um sentido evolutivo, o que acaba gerando uma visão desarticulada sobre o assunto. Assim, falta um momento onde os alunos tenham a oportunidade de pensar o processo de diversificação dos organismos numa perspectiva evolutiva, que dê sentido às classificações estudadas previamente. Tendo em vista a importância da articulação destes conhecimentos, propomos uma sequência didática que resgate as noções de classificação biológica, vinculando-a a teoria da evolução.

1. **Justificativa para a escolha do tema:**

A atual forma de divisão dos temas estruturadores em biologia (PCN+) propicia a compartimentalização dos conteúdos, sem dar aos alunos a oportunidade de sintetizar e dar coerência ao conjunto (Krasilchik, 2008). Deste modo, essa sequência tem o propósito de mostrar a conexão entre a biodiversidade e a evolução, tema importante por fazer com que os alunos tenham a oportunidade de reconhecer a relevância da classificação biológica, não só como instrumento de organização dos grupos de seres vivos, mas como forma de compreender a imensidão da biodiversidade. Além disso, desenvolver uma atividade com a interface biodiversidade/evolução permite que os alunos vejam a biodiversidade como parte do processo evolutivo, isso ajudaria a elucidar equívocos comuns nas duas áreas, como por exemplo, a ideia de que os grupos de animais são apenas formas de organizar e classificar, ou de que o ser humano é o resultado final do processo evolutivo.

1. **Série**

A sequência didática foi pensada para o 3º ano do Ensino Médio. Nesse momento os alunos já entraram em contato com a Zoologia em si, tiveram noções dos grupos de animais e da classificação destes (entretanto, a parte de Evolução é dada apenas no último semestre da 3ª série do EM). Tendo em vista a importância da articulação destes conhecimentos, propomos uma sequência didática que resgate as noções de classificação biológica vinculando a evolução.

1. **Apresentação**

O primeiro ponto desta sequência didática será explorar a visão dos estudantes (Mortimer & Scott, 2004), com o objetivo de identificar qual o conhecimento dos alunos sobre os temas (Classificação da Biodiversidade e Evolução), suas principais dúvidas e conceitos equivocados. A partir daí será elaborada uma aula expositiva dialogada sobre o tema, levando em consideração as principais dificuldades dos alunos identificadas na aula anterior.

Para que os alunos compreendam que os sistemas de classificação têm embasamento evolutivo, é importante que tenham alguma noção de conceitos básicos em sistemática filogenética, assim terão uma leitura mais clara de filogenias e do que elas representam. Neste ponto, os alunos serão capazes de compreender melhor a relação da classificação dos seres vivos com os processos evolutivos. Para exemplificar e dar coerência, será realizada uma atividade/jogo envolvendo irradiação adaptativa, na qual ficará mais claro como organismos de espécies diferentes podem emergir a partir de um ancestral comum. A aula seguinte tem um caráter mais crítico, envolvendo alfabetização científica, tratando da natureza da ciência, sua dinâmica e limitações a partir da discussão de problemas da classificação biológica e do conceito de espécie.

Finalizando a sequência propomos uma visita ao zoológico, com um roteiro de estudo dirigido, através do qual deverão fazer observações específicas e responder a questões, sendo entregue e utilizado como ferramenta de avaliação.

1. **Contextualização**

Uma atividade com esse objetivo seria melhor aproveitada se realizada no final do terceiro ano, onde as partes de classificação dos seres vivos, fisiologia e evolução já foram abordadas. Assim, essa sequência didática seria uma boa forma de complementar esses temas e de mostrá-los aos alunos sob uma outra perspectiva. Além disso, os alunos teriam as noções básicas para um melhor entendimento e seriam capazes de estabelecer relações como entre a forma de vida dos animais com as características “fixadas” ou “perdidas” naquela linhagem.

1. **Objetivos**

Ao final desta sequência de aulas os alunos deverão ser capazes de:

* Confrontar interpretações baseadas no senso comum com interpretações científicas.
* Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas e linguagem simbólica.
* Reconhecimento de questões científicas, identificação de evidências, elaboração de conclusões, comunicação de conclusões e demonstração da compreensão de conceitos científicos, contribuindo para o letramento em Ciências dos alunos.
* Relacionar os processos responsáveis pela diversidade genética para elaborar explicações sobre a grande variedade de espécies no planeta.
* Conhecer algumas explicações sobre a diversidade das espécies, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas.
* Entender como a vida se diversificou a partir de uma origem comum e dimensionar os problemas relativos à biodiversidade.
* Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos.
* Traçar as grandes linhas da evolução dos seres vivos a partir da análise de árvores filogenéticas

1. **Número de aulas –** 6 aulas
2. **Material a ser desenvolvido**

* Atividade diagnóstica: lista de exercícios sobre classificação e evolução (Anexo 1).
* Jogo: jogo de tabuleiro (Anexo 2) cujo o objetivo dos alunos que estarão agrupados formando “grupos de pesquisa” é coletar informações e dicas para montar uma hipótese filogenética do grupo Reptilia (adaptada de Pough, et al., 2008)
* Roteiro de Estudo Dirigido para visita a ambiente de educação não-formal (Anexo 3).

1. **Detalhamento das Aulas:**

**1ª Aula**

**Tema:** Explorando a visão dos estudantes

**Modalidade(s) Didática(s):** Resolução de exercícios com finalidade diagnóstica

**Conteúdos a serem trabalhados:** Lista de exercícios sobre classificação e evolução (ver Anexo 1).

**Atividade a ser desenvolvida:** Resolução individual de uma lista de exercícios, a qual será discutida e revista pelos alunos em outro momento da sequência didática.

**Objetivos específicos de aprendizagem:** O objetivo principal é identificar qual o conhecimento dos alunos sobre os temas (Classificação da Biodiversidade e Evolução), suas principais dúvidas e conceitos equivocados. Pretende-se verificar com os exercícios se os alunos compreendem a diferença entre organização e classificação, a importância dos critérios em uma classificação, além das principais ideias associadas ao tema (o sistema de classificação de Lineu e a teoria evolutiva atualmente aceita).

**Avaliação:** Entrega da lista de exercícios.

**2ª Aula**

**Tema:** Classificação da biodiversidade e sua relação com a história evolutiva

**Modalidade(s) Didática(s):** Aula expositiva dialogada

**Conteúdos a serem trabalhados:**

* Para quê classificar? – Os objetivos da classificação dos seres vivos.
* Classificação da Biodiversidade e história evolutiva – A biodiversidade é resultado do processo evolutivo, e a classificação é baseada na história evolutiva das linhagens de seres vivos, levando em conta características moleculares, anatômicas e fisiológicas.
* O ser humano na classificação biológica – A superação do antropocentrismo. O ser humano, assim como os outros seres vivos, é parte de um processo evolutivo e não a finalidade ou ápice da evolução.

**Atividade a ser desenvolvida**: Exposição dos conteúdos com interação dos alunos. Discussão das respostas da lista de exercícios da aula anterior, esclarecimento das dúvidas e confronto das ideias prévias dos alunos com o conteúdo apresentado em sala. Para isso utilizaremos uma imagem de apoio que consta no Anexo 2.

**Objetivos específicos de aprendizagem:** Obtenção e organização de dados; comparação das ideias prévias a aula com as novas; interpretação do conteúdo estimulando uma olhar crítico sobre os conhecimentos prévios deste assunto.

**Avaliação:** Avaliação informal através da contribuição dos alunos com questionamentos e respostas.

**3ª Aula**

**Tema:** Introdução à Sistemática Filogenética

**Modalidade(s) Didática(s):** Aula expositiva dialogada

**Conteúdos a serem trabalhados:**

O embasamento evolutivo dos sistemas de classificação:

- Leitura de filogenias

- Conceito de linhagens, apomorfia e sinapomorfia

**Atividade a ser desenvolvida:** Exposição dos conteúdos com interação dos alunos.

**Objetivos específicos de aprendizagem:** Obtenção e organização de dados; interpretação do conteúdo, de modo que os alunos consigam inserir novos conceitos no entendimento de classificação biológica, fazendo com que haja coerência entre o conteúdo e ressignificando os conhecimentos prévios.

**Avaliação:** Avaliação informal através da contribuição dos alunos com questionamentos e respostas.

**4ª Aula**

**Tema:** Construção de Hipótese Filogenética

**Modalidade(s) Didática(s):** Simulação - Jogo

**Conteúdos a serem trabalhados:**

- Irradiação adaptativa

- Divergência de linhagens a partir de um ancestral comum

-Leitura de filogenia

- Conceito de linhagem, apomorfia e sinapomorfia

- Interdisciplinaridade no processo científico: integração de diversas áreas (paleontologia, biologia molecular, zoologia, evolução) no processo de construção dos conhecimentos em classificação biológica e relações evolutivas.

- Compreensão do processo científico e as incertezas a que é sujeito.

**Atividade a ser desenvolvida:** Jogo – “Qual é a filogenia?” (Anexo 3)

**Objetivos específicos de aprendizagem:** Compreensão do tema com base em exemplos; aplicação de conceitos em uma situação-problema; olhar crítico sobre os sistemas de classificação; compreensão da dinâmica da atividade científica e da natureza da ciência.

**Avaliação:** Avaliação informal através da participação e envolvimento dos alunos.

**5ª Aula**

**Tema:** Problemas nas classificações filogenéticas e os diferentes conceitos de espécie

**Modalidade(s) Didática(s):** Aula expositiva dialogada

**Conteúdos a serem trabalhados:** Grupos polifiléticos e parafiléticos; politomias e nós não-resolvidos; os conceitos morfológico, evolutivo, ecológico e biológico de espécie; espécies tem uma existência real ou são apenas agrupamentos criados pelos cientistas?; implicações da escolha de um conceito para a classificação.

**Atividade a ser desenvolvida:** Exposição dos conteúdos com interação dos alunos; comentários sobre o jogo e a filogenia montada. Utilização de imagens de apoio para a explicação (Anexo 4).

**Objetivos específicos de aprendizagem:** Espera-se que ao final desta aula os alunos compreendam que as classificações são hipóteses evolutivas e, portanto, têm limitações (devido principalmente à quantidade de informações disponíveis para análise); deverão também compreender os diferentes conceitos de espécie e quedefinições são convenções (e, portanto, não são nem verdadeiras nem falsas);deve ficar claro que não existe um conceito universal de espécie (cada conceito é adequado para uma situação diferente) e que a discussão acerca da definição de espécie ainda acontece na comunidade científica.

**Avaliação:** Avaliação informal através da contribuição dos alunos com questionamentos e respostas.

**6ª Aula**

**Tema:** Integrando Conceitos

**Modalidade(s) Didática(s):** Visita a ambiente de educação não-formal com roteiro para estudo dirigido.

**Conteúdos a serem trabalhados:** Classificação filogenética dos grandes grupos de animais; critérios de organização/classificação.

**Atividade a ser desenvolvida:** Visita ao Zoológico de São Paulo e comparação da distribuição dos animais no parque com a classificação filogenética dos grupos observados; resolução das questões do roteiro para estudo dirigido (ver Anexo 5).

**Objetivos específicos de aprendizagem:** Aplicação dos conhecimentos sobre classificação e evolução em uma situação real; desenvolvimento de olhar crítico sobre os sistemas de classificação; criatividade para sugerir formas alternativas de organização dos animais.

**Avaliação:** Avaliação formal individual através das respostas do estudo dirigido.

1. **Avaliação**

Será realizada uma avaliação formativa, levando em conta o envolvimento dos alunos nas atividades em sala e o cumprimento dos objetivos propostos. Entram na composição da nota final: a participação nas atividades em sala (resolução da lista de exercícios, aulas expositivas e desempenho no jogo) e a resolução do estudo dirigido.

1. **Referências bibliográficas**

Brasil, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.* Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002. 244p.

Krasilchik, M. Modalidades didáticas. In:\_\_\_\_\_\_. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª edição, São Paulo: Edusp, 2008.p.77-120.

Krasilchik, M. Planejamento Curricular. In:\_\_\_\_\_\_. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª edição, São Paulo: Edusp, 2008.p.41-53.

Pough FH, Heiser JB, McFarland WN. Origem e Radiação dos Tetrápodes. In:\_\_\_\_\_\_. *A vida dos vertebrados*. 4ª edição, São Paulo: Atheneu, 2008. p.198-200.

Pough FH, Heiser JB, McFarland WN. Os Lepidosauria: Tuatara, Lagartos e Serpentes. In:\_\_\_\_\_\_. *A vida dos vertebrados*. 4ª edição, São Paulo: Atheneu, 2008. p.327-363.

Pough FH, Heiser JB, McFarland WN. Os Diápsida da Era Mesozóica: Dinosauria, Crocodylia e Aves. In:\_\_\_\_\_\_. *A vida dos vertebrados*. 4ª edição, São Paulo: Atheneu, 2008. p.389-391.

**Anexo 1**

**CLASSIFICAÇÃO E EVOLUÇÃO – LEVANTAMENTO DE IDEIAS PRÉVIAS**

1. Observe os objetos a seguir e proponha um sistema de organização para eles. Justifique, explicando os critérios utilizados para organizar os objetos.

**FEIJÃO**

**CANETA**

**CONCHA**

**CASCA DE OVO**

**LÁPIS**

**BORRACHA**

**MILHO**

**FOLHA**

**GIZ**

**PENA**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Explique, com suas palavras, porque classificamos os seres vivos. Qual a diferença entre classificar e organizar a diversidade biológica?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Explique, com suas palavras, o que é a evolução biológica.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (UEPG) Em 1735, o botânico sueco Lineu publicou o trabalho *Systema Naturae*, no qual propôs a classificação dos seres vivos em grupos, hoje chamados táxons, que constituem uma hierarquia. As categorias taxonômicas por ele propostas ainda são mantidas até os dias atuais, com algumas poucas modificações. Sobre seu trabalho e a taxonomia atual assinale o que for correto.

01) A sequência correta para as categorias taxonômicas atualmente é: reino – classe – filo – ordem – gênero – família – espécie.

02) O critério básico da classificação de Lineu, quando ainda não havia surgido a teoria da evolução biológica, era a semelhança anatômica entre os organismos, pois as espécies eram consideradas tipos padrões e imutáveis, conceito este chamado de fixismo.

04) Em vez de serem "tipo" imutáveis, caracterizados apenas pela anatomia, as espécies são hoje classificadas segundo critérios fisiológicos, embriológicos, bioquímicos, genéticos e ecológicos, que podem revelar mais corretamente seus parentescos naturais e evolutivos.

08) Atualmente foram acrescentados mais dois táxons às categorias taxonômicas propostas por Lineu: o filo e a família.

16) Nesse sistema de classificação havia dois grandes grupos: reino vegetal e reino animal. Dentro de cada reino eram reunidas várias classes; numa classe, várias ordens; numa ordem, vários gêneros e num gênero, várias espécies.

Resposta:

Justificativa: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (UFRS) Os cinco cladogramas das alternativas ilustram relações filogenéticas entre os táxons hipotéticos 1, 2, 3, 4 e 5. Quatro desses cladogramas apresentam uma mesma hipótese filogenética. Assinale a alternativa que contém o cladograma que apresenta hipótese filogenética diferente das demais.

Resposta:

Justificativa:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (UFPE) Quando se considera o processo evolutivo, se tem em mente que as populações experimentam um conjunto de mudanças ao longo do tempo. Sobre esse tema, analise as proposições com verdadeiro ou falso.

( ) As mutações podem ser favoráveis, indiferentes ou desfavoráveis, dependendo do ambiente em que vivem os organismos mutados.

( ) Casamento entre pessoas aparentadas (cruzamentos consanguíneos) aumenta a frequência de alelos deletérios na população.

( ) A seleção natural atua sobre a diversidade genética intraespecífica; os indivíduos mais bem adaptados ao ambiente são selecionados.

( ) A semelhança entre a estrutura interna da asa do morcego e a do membro superior humano é indicativa do tipo de evolução denominado convergência adaptativa.

( ) O acaso pode provocar alterações significativas na frequência de diferentes alelos.

**Anexo 2.**

**Figura de apoio para aula 2**

*Fonte: http://www.sejavegetariano.com.br/carnivoros-por-natureza/***Anexo 3**  
Instruções para o jogo **“ Qual é a filogenia?”**

CONTEXTUALIZAÇÃO: O breve texto a seguir deverá ser entregue aos grupos.

*Vocês constituem um grupo de pesquisa da Universidade, e no momento conseguiram a aprovação de recursos para um projeto de pesquisa cujo objetivo é montar uma hipótese filogenética que represente a história evolutiva dos Reptilia, uma linhagem de vertebrados amnióticos que deu origem a vários grupos atuais.*

*Seu grupo já possui espécimes das linhagens principais, agora precisa analisá-las para descobri se, onde e como se encaixam em Reptilia*.

OBJETIVO: Montar corretamente a hipótese filogenética de Reptilia, de acordo com a filogenia de referência (Fig. 1, adaptada de Pough et al., 2008) que ficará com o professor. Os grupos deverão se basear nas pistas descobertas.

**Figura 1.** HipóteseFilogenética de referência para o jogo.

COMPONENTES: 1 tabuleiro (Fig. 2); 17 cartas “Um passo para frente ou dois para trás?” (Fig. 3); 44 cartas de “Características” (Fig. 4) sendo 4 conjuntos com 11 cartas distintas ; 48 cartas “Desvendando a Filogenia” (Fig. 5) sendo 4 conjuntos com 12 cartas distintas) ; 4 esqueleto para montagem da filogenia (Fig. 6); 44 cartas representando os grupos de animais (Fig. 7), sendo 4 conjuntos com 11 cartas; 1 dado e 4 marcadores.

**Figura 2.** Tabuleiro do jogo.

**Figura 3.** Exemplos de carta “Um passo para frente ou dois para trás?”.

**Figura 4.** Exemplo da carta “Características”

**Figura 5.** Exemplo de carta “Desvendando a Filogenia”

**Figura 6.** Esqueleto para montagem da filogenia.

**Figura 7.** Carta representando os grupos de animais. *Fonte: http://biologos.ning.com/group/quelonios.*

PARTICIPANTES: De 2-4 grupos, sendo cada grupo composto de 2-4 jogadores e o número de jogadores por tabuleiro não seja superior a 10.

ORGANIZAÇÃO: Deve-se embaralhar as cartas “Um passo para frente ou dois para trás?” e formar um monte no meio do tabuleiro. Separar a quantidade de conjuntos das cartas de “Características” equivalente ao número de grupos de pesquisa, os quais devem ser embaralhados e colocados no centro do tabuleiro. Quanto às cartas “Desvendando a Filogenia”, deve-se separar o número de conjuntos de acordo com o número de grupos, podendo misturar os conjuntos e as cartas serem retiradas aleatoriamente, ou então os conjuntos podem ficar separados e os grupos retirarem as cartas na ordem numérica, facilitando o jogo. Cada grupo receberá uma representação temporal com o esqueleto da filogenia e grupos de animais que podem ou não fazer parte da filogenia.

COMO JOGAR: O primeiro grupo a jogar lança os dados e avança o número de casas equivalente aos pontos dos dados. Cada vez que o jogador passar pelo início receberá uma carta de “Características”. Dependendo da casa em que o jogador cair deverá seguir as instruções a seguir:

**Um passo a frente ou dois para trás?** – Ao cair nessa casa você irá retirar uma carta do monte que irá te dizer se sua pesquisa contará com algum avanço ou empecilho. Ao ler as instruções devolva a carta no fim do monte.

**Laboratório de análise** – envie um espécime de sua preferência para análise e obtenha características relevantes para seu posicionamento filogenético. Retire uma carta de “Características” e guarde com seu grupo. Se a carta for repetida guarde assim mesmo, pois pode servir para trocas futuras.

**Desvendando a filogenia** – Nessa casa você obterá cartas com informações importantes para estabelecer as relações entre os grupos de animais. Cada carta corresponde a dados de uma linhagem. As cartas encontram-se numeradas e são recebidas de acordo com a ordem numérica (caso queiram dificultar o jogo, as cartas podem ser embaralhadas e recebidas aleatoriamente). Como o grupo pode perder suas cartas para os outros grupos é importante que alguém anote as dicas.

**Imunidade –** o grupo que estiver nessa casa não poderá ceder suas cartas aos outros grupos.

**Vá para a Biblioteca** – o grupo precisa de mais informações teóricas, então ficará lá estudando. O grupo só poderá sair da biblioteca ao tirar números iguais nos dados.

**Biblioteca –** passagem livre, a não ser que o grupo tenha alguma tarefa para terminar lá: escrever tese, relatório ou estudar.

**Avance até o início** – ao cair nessa casa, o grupo deverá ir até o início e receber uma carta de características

Vence o jogo o grupo que montar a filogenia corretamente primeiro.

**Anexo 4.**

**Imagens de apoio para aula 5**

***Fonte:*** *http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/IIDClassification.shtml*

**Anexo 5.**

**ROTEIRO PARA ESTUDO DIRIGIDO - VISITA AO ZOOLÓGICO**

1. Que grupos de animais você observou durante a visita ao Zoológico? Você acha que algum grupo importante foi deixado de fora da exposição? Se sim, qual grupo?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Os animais observados são representativos da fauna brasileira?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Considere a forma como os animais estão distribuídos no Zoológico. Você observa algum padrão de organização? Qual?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. A organização dos animais está relacionada de alguma forma à classificação filogenética dos grupos observados? Justifique.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5. Proponha uma forma alternativa de organização que reflita a classificação filogenética dos grupos. Explique os critérios utilizados. Se necessário, utilize esquemas.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_