

**FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**FUNDAÇÃO CECIERJ / CONSÓRCIO CEDERJ**  
**PROFESSOR/CURSISTA: GICÉLIA GOULART DE OLIVEIRA**  
**COLÉGIO:**  
**TUTOR (A):**  
**SÉRIE: 1ª Ensino Médio** **3º BIMESTRE / ANO 2012**

## **PLANO DE TRABALHO: TEORIAS EVOLUCIONISTAS**

### **INTRODUÇÃO**

Admite-se que os primeiros seres vivos tenham sido os heterótrofos, surgidos há cerca de 3 bilhões de anos, e que utilizariam compostos orgânicos acumulados nos mares primitivos, a energia seria conseguida através de processos anaeróbios, pois não havia oxigênio livre na atmosfera com a multiplicação dos heterótrofos. Porém, o alimento começou a escassear e, há cerca de 2 bilhões de anos, surgiram os autótrofos, capazes de produzir o próprio alimento a partir de energia luminosa, água e gás carbônico.

Esses autótrofos fotossintetizadores (clorofilados), além de se auto-alimentarem, serviam de alimento para os heterótrofos e produziam oxigênio, que começou a acumular-se na atmosfera, permitindo o aparecimento dos primeiros organismos aeróbios, esses organismos primitivos teriam sido procariontes, tendo os eucariontes surgido há aproximadamente 1,2 bilhões de anos.

A teoria da evolução afirma que as espécies atuais descendem de outras espécies que sofreram modificações, através dos tempos.

Os ancestrais das espécies atualmente existentes são considerados descendentes de predecessores diferentes deles, e assim por diante, a partir de organismos precursores, extremamente primitivos e desconhecidos. O evolucionismo prega o transformismo, explica a grande diversidade de formas de vida e rejeita o fixismo, segundo o qual o número de espécies é fixo e elas não sofrem modificações.

### **DESENVOLVIMENTO**

**Assunto: Teorias Evolucionistas**

**Objetivos:**

- diferenciar a teoria de Lamarck da teoria de Darwin.
- discriminar teorias evolutivas de noções sobrenaturais sobre a origem das espécies;

- reconhecer as contribuições de Lamarck, Darwin e outros cientistas para a formação da atual Teoria Sintética da Evolução.

**Pré-requisitos:** Conceito biológico de espécie e conhecimento das Teorias Evolucionistas.

**Material necessário:** Texto impresso sobre as Teorias Evolucionistas.

**Organização da classe:** dividir a turma em dois grupo: grupo I e grupo II.

**Tempo de execução do planejamento:** 03 semanas

### **Descritores associados:**

H10 - Identificar as semelhanças e diferenças entre as diversas teorias

H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, tais como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

**As habilidades propostas no Currículo Mínimo de Biologia a serem conquistadas pelos alunos nesta atividade São:**

- Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos.
- Comparar, a partir de textos científicos e históricos, as teorias evolucionistas de Lamarck, Darwin e a neodarwinista.

A) Trabalhar o texto impresso sobre as Teorias Evolucionistas com a turma:

## **I. Teorias Evolucionistas:**

### **1.1 Lamarckismo**

A teoria de Lamarck baseou-se em dois princípios básicos: o conceito de que é uma característica intrínseca dos seres vivos evoluírem para um nível de complexidade e perfeição cada vez maiores, motivo pelo qual Lamarck acreditava que os seres haviam evoluído de microorganismos simples originados de matéria não viva (teoria da geração espontânea, bastante popular na época de Lamarck), para organismos mais complexos. O segundo princípio foi o do “uso e desuso”, que foi o ponto crucial da teoria de Lamarck e dizia, basicamente, que o que não é usado atrofia e o que é usado se desenvolve sendo passado para as gerações futuras. Ou seja, órgãos, membros e outras características dos seres vivos que

fossem usadas acabariam se desenvolvendo e passando de geração para geração. Ocorrendo a transmissão hereditária das características adquiridas.

Para simplificar, vamos usar um exemplo bastante comum para explicar a teoria de Lamarck: imagine que as girafas, antigamente, tinham pescoços bem menores que o das girafas atuais e que, por isso, elas tivessem que esticar seus pescoços repetidamente para alcançar as copas das árvores e se alimentar. Esse movimento constante de estiramento do pescoço (uso) teria causado um alongamento no pescoço das primeiras girafas e, por isso, seus descendentes teriam nascido com pescoços mais longos que seus pais e assim sucessivamente até originar as girafas de pescoço longo que vemos atualmente.

## **1.2 Darwinismo**

A teoria da evolução de Darwin ficou conhecida como *Darwinismo* e pode ser resumidamente enunciada:

Durante a transição de gerações considerável número de indivíduos falece, antes mesmo de procriarem. Os que sobrevivem e geram descendentes são aqueles selecionados e adaptados ao meio devido às relações com os de sua espécie e também ao ambiente onde vivem. A cada geração, a seleção natural favorece a permanência das características adaptadas, constantemente aprimoradas e constantemente melhoradas.

A publicação em 1859 de “A origem das espécies” , de Charles Darwin, abalou o fundamento principal da teoria de Lamarck afirmando que a evolução das espécies se daria pelo processo de seleção natural e não pelo uso e desuso. Segundo a teoria de Darwin algumas pequenas variações nos organismos surgiriam ao acaso e, caso essas variações os tornassem mais aptos que os outros organismos estes sobreviveriam transmitindo suas características aos seus descendentes. Ou seja, na teoria de Lamarck o uso acarretaria a evolução, já na teoria de Darwin a evolução se daria pelo acaso aliado a seleção natural.

Já Darwin explicaria de outra forma: segundo sua teoria entre as girafas de antigamente com pescoços pequenos teriam nascido, aleatoriamente, alguns indivíduos com pescoço mais longo o que faria com que conseguissem alcançar a comida na copa das árvores. Já as girafas que nasceram com pescoço pequeno não conseguiriam alcançar a comida e morreriam de fome ou simplesmente ficariam em desvantagem na hora de acasalar. Assim, apenas as girafas de pescoço longo conseguiriam procriar transmitindo suas características para seus descendentes e estes para as próximas gerações.

Aqui, ambas as teorias concordam que as características seriam transmitidas para as gerações posteriores e gradativamente sendo aperfeiçoadas. Ou seja, Lamarck não estava completamente errado, mas seu erro foi crucial para que sua teoria caísse por terra.

O fato é que a teoria de Lamarck caiu em descrédito e a teoria da evolução de Darwin, hoje chamada de “Teoria da Evolução Sintética” é que foi aceita como verdadeira pelos cientistas.

### **1.3 A Teoria sintética da evolução ou Neodarwinismo**

A Teoria sintética da evolução ou Neodarwinismo foi formulada por vários pesquisadores durante anos de estudos, tomando como essência as noções de Darwin sobre a seleção natural e incorporando noções atuais de genética. A mais importante contribuição individual da Genética, extraída dos trabalhos de Mendel, substituiu o conceito antigo de herança por meio da mistura de sangue pelo conceito de herança por meio de partículas: os genes.

Esta teoria baseia-se em quatro processos básicos da evolução: mutação, recombinação, genética, seleção **natural**, **isolamento reprodutivo**.

Os três primeiros são responsáveis pelas fontes da variabilidade; os dois últimos orientam as variações em canais adaptativos.

Pontos básicos da teoria moderna:

- a) As variações de uma espécie dependem de mutações.
- b) As mutações ocorrem ao acaso.
- c) A luta pela vida dá-se entre os indivíduos e o meio ambiente.
- d) Da luta pela vida, resulta a seleção natural dos mais aptos ou adaptados às condições do meio.
- e) O isolamento geográfico ou sexual impede que as características do tipo novo misturem-se com as características do tipo primitivo.

#### **Atividade 01- Discussão e Debates .**

- Antes de iniciar o debate o professor já deve ter ministrado a matéria sobre as teorias evolucionistas, para que os alunos diferenciem de forma clara, as explicações que Lamarck ou Darwin sobre cada problema proposto pelo professor. Ex. Como se deu o desenvolvimento do pescoço da girafa? E a cor branca dos ursos polares? É uma forma atrativa e de fácil entendimento para os alunos. E com isso o professor pode perceber se os alunos entenderam bem o conteúdo.
- De acordo com as Teorias estudadas acima, vamos dividir a turma em dois grupo: o Grupo I defenderá a Teoria de Lamarck e o Grupo II a Teoria Darwinista, com a ajuda

do professor para lançar a questão problema, os grupos irão defender a situação apresentada pelo professor de acordo com cada teoria.

**Atividade 02** -Construção de uma Linha do Tempo:

**Duração prevista:** 90 minutos

**Assunto:** Data de aparição e extinção das espécies.

**Duração prevista:** 90 minutos

**Objetivos:**

- comparar datas de aparição e extinção das espécies;
- relacionar datas de aparição em milhões de anos que separam a data de aparição do homem e a data que surgiram outros seres vivos no planeta;
- verificar espécies em extinção.

**Pré-requisitos:** Conceito biológico de espécie.

**Material necessário:** Tabela impressa com dados sobre aparição e extinção das espécies, figuras impressas correspondente as espécies, papel pardo, régua, caneta e cola.

**Organização da classe:** Grupo único e unido para elaboração do cartaz.

**Descritores associados:**

H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, tais como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

**A habilidade proposta no Currículo Mínimo de Biologia a ser conquistada pelos alunos nesta atividade é:**

- Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos.

- Elaborar um cartaz com linha do tempo em escala de 1cm=10 milhões de anos, com os dados da tabela abaixo e acrescentar mais 05 (cinco espécies) que correm riscos de extinção (pesquisar na internet), comparando e relacionando os milhões de anos que separam a data de aparição do homem e a data que surgiram outros seres vivos no planeta, depois pesquisem e imprimam imagens correspondentes a cada espécie abaixo, cole na linha do tempo, cada figura com seu representante respectivamente, para melhor identificação:

Nome	Data de aparição	Data de extinção
<i>Ammonoidea</i>	250 milhões de anos	65 milhões de anos
<i>Homo sapiens</i>	120 mil anos	Não extinguiu-se
<i>Crassostrea gigas</i>	530 milhões de anos	Não extinguiu-se
<i>Archaeopteryx lithographica</i>	156 milhões de anos	150 milhões de anos
<i>Tyrannosaurus rex</i>	70 milhões de anos	65 milhões de anos

- Após a conversa sobre a extinção de algumas espécies, os alunos irão construir uma linha do tempo em cartaz (grupo único ou se preferir de dois a três grupos dependendo do tamanho da turma), alguns dados serão fornecidos pelo professor e outros eles terão que pesquisar na internet para completar o quadro ( pode dividir funções dentro do grupo: uma parte fica responsável na elaboração do cartaz, outra parte com a pesquisa na internet). É um trabalho gostoso, pois o professor pode analisar o desempenho e o interesse de cada aluno ao desenvolver aquilo que lhe foi proposto. É necessário que haja um bom relacionamento entre os colegas, esse tipo de trabalho estimula isso, o trabalho em equipe, e é uma forma dos alunos compararem e terem noção do tempo de aparição do homem em relação a outras espécies.

### Atividade 03 – Estudo Dirigido

**Duração prevista:** 90 minutos

**Assunto:** Evolução

#### Objetivos:

- discriminar teorias evolutivas de noções sobrenaturais sobre a origem das espécies;
- discutir as evidências materiais que reforçam a evolução por seleção natural e descartam as hipóteses fixistas e de evolução independente;
- reconhecer as contribuições de Lamarck, Darwin e outros cientistas para a formação da atual Teoria Sintética da Evolução.

**Pré-requisitos:** Conceito biológico de espécie.

**Material necessário:** Texto impresso do estudo dirigido e material de apoio para pesquisa.

**Organização da classe:** O estudo dirigido feito individualmente,

**Descritores associados:**

H10 Identificar as semelhanças e diferenças entre as diversas teorias evolucionistas.

H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, tais como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica

**As habilidades propostas no Currículo Mínimo de Biologia a serem conquistadas pelos alunos nesta atividade São:**

- Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos.
- Comparar, a partir de textos científicos e históricos, as teorias evolucionistas de Lamarck, Darwin e a neodarwinista.

1. Que outras hipóteses podemos elaborar para o surgimento da espécie humana?

Respostas: Deixar que os alunos elaborem as hipóteses mais convenientes a realidade deles, de acordo com suas experiências culturais e religiosas. O professor ao perguntar isso desperta no aluno um questionamento e curiosidades sobre a sua origem. “Será que Deus é o criador de tudo e de todas as coisas?” Ou será que eu evolui do macaco? O aluno pensa na sua origem. Essa resposta é pessoal, o interessante é que o professor avalie o desenvolvimento da questão, levando em conta o argumento do aluno.

2. Se cada espécie (extinta ou atual) tivesse evoluído independentemente das demais, a chance de haver estruturas corporais semelhantes entre elas seria alta ou baixa? Justifique que sua resposta.

Talvez seus alunos precisem de um pouco de ajuda aqui. Antes de dar a resposta correta, é interessante pedir que eles pensem na própria ascendência – pai, mãe, avós – e em seus irmãos. Se não houvesse uma herança biológica que passasse dos pais para os filhos, qual seria a chance de irmãos se parecerem entre si e com os pais? Esse exemplo não é uma comparação perfeita com a evolução das espécies por ancestralidade comum, mas serve a nossos propósitos. Provavelmente, depois de analisarem o exemplo, eles vão perceber que em uma evolução independente, a chance de haver semelhanças é bem mais baixa se comparada à evolução por ancestralidade comum.

3. Faça uma comparação sobre as teorias de Lamarck e Darwin sobre a evolução do pescoço das girafas.

Resposta: Tanto para Lamarck como para Darwin o meio ambiente exerce um papel preponderante no processo evolutivo. Segundo Lamarck o ambiente é o principal fator que provoca modificações nos organismos; para Darwin o ambiente apenas seleciona as variações mais favoráveis. Vamos comparar as teorias de Darwin e Lamarck para a explicação do longo pescoço da girafa. Segundo Lamarck obrigada a comer folhas e brotos no alto das árvores a girafa é forçada continuamente a ser esticar para cima. Esse hábito mantido por longos períodos por todos os indivíduos da raça resultou no alongamento do pescoço. Segundo Darwin com as copas das árvores cada vez mais altas, o meio ambiente fez uma seleção natural, somente as de pescoços longos sobreviveriam, pois as de pescoços curtos não iriam alcançar as copas das árvores e morreriam. e as de pescoços longos passavam suas características a seus descendentes, com o tempo só iria existir girafas de pescoços longos.

4. Explique a teoria do uso e desuso e qual foi o erro que Lamarck cometeu em sua teoria?

Resposta: Lei do Uso e Desuso: Segundo tal lei, quanto mais uma parte ou órgão do corpo é usada, mais se desenvolve; contrariamente as partes que não são usadas enfraquecem, atrofiam chegando até a desaparecer.

5. “Um pesquisador cortou as cauda de camundongos e cruzou estes animais entre si. Quando os filhotes nasceram, o pesquisador cortou-lhes as caudas e novamente cruzou-os entre si. Continuou a experiência por 20 gerações e na 21ª geração os camundongos apresentavam caudas tão longas quanto as da primeira.”

Este experimento demonstrou que:

- a) A hipótese de Lamarck sobre a herança dos caracteres adquiridos está correta.
- b) Os caracteres adquiridos não são transmitidos à descendência.
- c) A teoria mendeliana está errada.
- d) Não existe evolução, pois os ratos não se modificam.
- e) Este experimento não pode ter dado esse resultado, pois já a partir da 2ª geração os ratos nasceriam sem cauda.

Resposta: B - As características genéticas são transmitidas as gerações posteriores.

6. São princípios aplicados no lamarckismo, exceto:



- a) Em uma região, havendo competição, sobreviverá o mais bem adaptado.
- b) O desenvolvimento do órgão é proporcional ao uso.
- c) Um novo órgão poderá ser formado no organismo quando se cria uma nova necessidade.
- d) Um órgão que, com o tempo, tem pouca atividade será extinto.
- e) Todas as novas aquisições de um organismo serão transmitidas aos descendentes.

Resposta: A Quem diz isso é Darwin e não Lamarck.

7. Os principais fatores evolutivos que constituem a teoria sintética da evolução ou neodarwinismo são:

- a) fluxo gênico, oscilação genética e seleção natural;
- b) mutação, recombinação gênica e oscilação genética;
- c) recombinação gênica, mutação e fluxo gênico;
- d) seleção natural, recombinação gênica e mutação;
- e) oscilação genética, fluxo gênico e recombinação gênica. Leia os trechos seguintes, extraídos de um texto sobre a cor de pele humana.

Resposta: D

8. Leia os trechos seguintes, extraídos de um texto sobre a cor de pele humana.

*“A pele de povos que habitaram certas áreas durante milênios **adaptou-se** para permitir a produção de vitamina D.”*

*“A medida que os seres humanos começaram a se movimentar pelo Velho Mundo há cerca de 100 mil anos, sua pele foi **se adaptando** às condições ambientais das diferentes regiões. A cor da pele das populações nativas da África foi a que teve mais tempo para se adaptar porque os primeiros seres humanos surgiram ali.” (Scientific American Brasil, vol.6, novembro de 2002).*

Nesses dois trechos, encontram-se subjacentes ideias:

- a) da Teoria Sintética da Evolução
- b) darwinistas
- c) neodarwinistas
- d) lamarckistas
- e) sobre especiação

Resposta:

A – Correta – A afirmativa é defensora da corrente de pensamento lamarquista.

B – Errada – Malthus não realizou estudos destinados diretamente à teoria evolutiva.

C – Errada – A teoria de Wallace é semelhante à teoria da seleção natural, proposta por Darwin.

D – Errada – Darwin propôs a teoria da seleção natural, assim a modificação nos fenótipos não alteram os genótipos.

E – Errada – Mendel estabeleceu as bases para a compreensão dos fatores de herança, que contradizem o texto apresentado na questão.

9. Quais as características presentes nos indivíduos de uma espécie afim de que possamos afirmar que os mesmos são mais adaptados em comparação a outros indivíduos da mesma espécie:

- a) são maiores e solitários.
- b) comem mais e apresentam cores vibrantes.
- c) vivem mais e reproduzem mais.
- d) apresentam mais membros como pernas ou patas.
- e) são mais fortes.

Resposta:

A – Errada – Nem sempre os seres maiores são mais adaptados.

B – Errada – Comer muito não é um indício de adaptação e sim de necessidade.

**C – Correta – Seres que vivem mais e se reproduzem mais têm maior capacidade de deixar descendentes.**

D – Errada – Não existe esta relação entre quantidade de membros e benefícios adaptativos.

E – Errada – Nem sempre o mais forte é o mais apto.

10. Considerando diferentes hipóteses evolucionistas, analise as afirmações abaixo e as respectivas justificativas:

A- O Urso Polar é BRANCO porque vive na NEVE!

B - O Urso Polar vive na NEVE porque é BRANCO!

As afirmações A e B podem ser atribuídas, respectivamente, a:

- a) Lamarck e Darwin.
- b) Pasteur e Lamarck.
- c) Pasteur e Darwin.
- d) Darwin e Wallace.
- e) Wallace e Darwin

Resposta:

A – Correta – Lamarck – os seres vivos se adaptavam de acordo com a condição do ambiente. Darwin – somente o mais adaptado iria sobreviver... Na neve, entre o urso marrom e o branco... ganha o branco!

B – Errada – Pasteur não propôs tal tipo de teoria evolucionista.

C – Errada – Pasteur não propôs tal tipo de teoria evolucionista.

D – Errada – Darwin e Wallace propunham uma mesma teoria de competição natural, não haveria divergência sobre o papel do ambiente no processo evolutivo.

E – Errada – Darwin e Wallace propunham uma mesma teoria de competição natural, não haveria divergência sobre o papel do ambiente no processo evolutivo.

### BIBLIOGRAFIA

AMABIS, J. M; MARTHO, G.R. (2010). **Biologia**. Editora Moderna, volume 3. Este volume aborda o capítulo 6 – Evolução- teorias e evidências.

LAURENCE, J; MENDONÇA, V.(2010). **Biologia**. Editora Nova Geração, volume 3. Este volume aborda o capítulo 11 – Evolução: conceito e evidências.

LAURENCE, J; MENDONÇA, V.(2010). **Biologia**. Editora Nova Geração, volume 1. Este volume aborda o capítulo 1 – Vida e composição química dos seres vivos – os autores apresentam características gerais dos seres vivos e na página 17 falam rapidamente sobre evolução, mutações e seleção natural.

LINHARES, S. ; GEWANDSZ, F. (2010). **Biologia Hoje**. Editora Ática, volume 1. No capítulo, na página 25, o autor trata de conceitos básicos importantes para o entendimento do processo evolutivo como Mutação, Seleção Natural. Além disso, traz dois textos complementares (págs. 27 e 28) que contextualizam esses conceitos.

LOPES, S;ROSSO, S.(2005). **Biologia**. Editora Saraiva, volume único. Este volume aborda o capítulo 36 – Evolução- teorias e evidências.

Site : <http://www.brasilecola.com/biologia/biologia-evolutiva.htm>

Descrição : Site do Brasil Escola enfocando uma introdução à Biologia Evolutiva. Apresenta, também, diversos links relacionados a artigos de Biologia Evolutiva.

Site : <http://www.brasilecola.com/biologia/reinos.htm>

Descrição : Site do Brasil Escola enfocando uma introdução ao estudo dos Reinos. Apresenta, também, diversos links relacionados a artigos dos Reinos.

Site: <http://www.grupoescolar.com/pesquisa/relacoes-de-parentesco-entre-diversos-seres-vivos-arvore-filogenetica.html>

Descrição : Site que realiza uma introdução ao assunto Árvore Filogenética.

Site : **<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/evolucao-dos-seres-vivos/evolucao-biologica.php>**

Descrição : O Portal São Francisco apresenta diversos links relacionados à origem e evolução dos seres vivos.

Site: **<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/evolucao-dos-seres-vivos/teoria-sintetica-da-evolucao.php>**

Descrição : O Portal São Francisco apresenta diversos links relacionados à origem e evolução dos seres vivos.

### **AUTO-AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DESTE PLANO:**

Foi muito proveitoso o Plano de Trabalho, pois através dele pude esperar os resultados e os objetivos planejados anteriormente.

A participação dos alunos no debate e na construção da linha do tempo foi surpreendente, eles adoraram discutir suas ideias. A organização e distribuição das tarefas ficou interessante. Eles mesmos dividiram os grupos por habilidade: aquele que tinha letra bonita, na confecção do cartaz, o que tinha mais habilidade, com a pesquisa na internet, enquanto outros organizavam, recortavam e colavam as figuras. Os alunos estavam eufóricos, mas mantiveram unidos e empenhados no trabalho até o resultado final.

O estudo dirigido foi muito bom, pois foi uma forma de fixar o conteúdo que seria cobrado na avaliação final.

A dificuldade maior foi nas questões subjetivas, pois meus alunos tem dificuldade para expressar suas opiniões.

Para mim como professora foi maravilhoso planejar junto com vocês, e depois colocar em prática com meus alunos, gostei muito da experiência.