



# APRENDER SEMPRE

Caderno do Professor

## Biologia

*3ª Série - Volume 2*



| Secretaria de Educação

2021

**Governo do Estado de São Paulo**

Governador  
**João Doria**

Vice-Governador  
**Rodrigo Garcia**

Secretário da Educação  
**Rossieli Soares da Silva**

Secretário Executivo  
**Haroldo Corrêa Rocha**

Chefe de Gabinete  
**Renilda Peres de Lima**

Coordenador da Coordenadoria Pedagógica  
**Caetano Pansani Siqueira**

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação  
**Nourival Pantano Junior**

## Olá, Professor(a)!

A Sequência de Atividades apresentada a seguir fundamenta-se no desenvolvimento das habilidades específicas para o 3º bimestre da 3ª série do Ensino Médio. Considerando as individualidades no decorrer do processo, e de forma a propiciar a recuperação e o aprofundamento dos objetos de conhecimento, foram indicadas algumas habilidades do Ensino Fundamental e de séries anteriores do Ensino Médio, bem como da Matriz de Avaliação Externa (Saresp) aqui intitulada de habilidades de suporte:

**3ª Série – EM**, do Currículo do Estado de São Paulo, que está vigente:

- Interpretar concepções religiosas e científicas para a origem da vida e dos seres vivos.
- Estabelecer a relação entre as condições da Terra primitiva e a origem dos primeiros seres vivos.
- Identificar as ideias evolucionistas de Darwin e de Lamarck com base na leitura de textos históricos.
- Inferir que o resultado da seleção natural é a preservação e a transmissão para os descendentes das variações orgânicas favoráveis à sobrevivência da espécie no ambiente.
- Identificar o papel dos isolamentos geográfico e reprodutivo na formação de novas espécies.

**2ª série – EM:**

- Reconhecer o DNA como um polímero formado por unidades básicas (os nucleotídeos) repetidas ao longo da molécula e identificar o significado da repetição e do emparelhamento específico de unidades para o papel desempenhado pela molécula do DNA.
- Elaborar e testar hipóteses sobre composição genética de indivíduos e sobre herança, aplicando as ideias de Mendel.
- Interpretar dados apresentados em esquemas, tabelas e gráficos a partir de conhecimentos sistematizados sobre transmissão das características hereditárias (Associar à formação de gametas).

**Ensino Fundamental**, do Currículo Paulista:

- **(EF09CI10)** Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.
- **(EF09CI11)** Selecionar informações relevantes sobre a variação de seres vivos e discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.

**MATRIZ SARESP:**

- **H02** - Interpretar a história da vida na Terra com base em escala temporal, indicando os principais eventos (surgimento da vida, das plantas, do homem etc.).
- **H06** - Analisar as ideias sobre a origem da vida a partir da leitura de textos históricos.
- **H07** - Estabelecer a relação entre as condições da Terra primitiva e a origem dos primeiros seres vivos.
- **H03** - Identificar as ideias evolucionistas de Darwin e Lamarck, com base na leitura de textos históricos.

## Anotações

Observando os objetivos e o desenvolvimento das habilidades, as aulas estão organizadas da seguinte forma:

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
Aula 1/45 min	Das origens aos dias de hoje: características gerais dos seres vivos.
Aula 2/45 min	Hipóteses sobre a origem da vida.
Aula 3 /45 min	A vida em constante evolução: as ideias de Lamarck e Darwin.
Aula 4/45 min	A teoria da seleção natural.
Aula 5/45 min	Formação de novas espécies.
Aula 6/45 min	Isolamentos geográfico e reprodutivo.

Professor(a), sua atuação na orientação e condução da implementação das atividades propostas é de fundamental importância. Pois elas buscam recuperar e aprofundar o conhecimento, promovendo o desenvolvimento das habilidades. Também é essencial vislumbrar outras possibilidades de argumentação e artifícios além dos sugeridos nesta Sequência de Atividades.

**Desejamos a você e a nossos(as) estudantes um ótimo trabalho!**

## Biologia | Sequência de Atividade 1

**AULA 1****Das Origens Aos Dias de Hoje****Objetivos de Aprendizagem**

- Reconhecer as principais hipóteses para explicar a origem dos seres vivos.
- Compreender o processo de formação do planeta Terra, relacionando à origem dos seres vivos.

1. Estudante, você e seus colegas realizarão uma roda de conversa orientada pelo(a) professor(a), na qual discutirão o que sabem sobre a origem da Terra e da vida.

Aproveite esse momento para tirar suas dúvidas e buscar mais informações sobre temas como:

- A formação do planeta Terra a partir do Big Bang;
- A teoria da geração espontânea;
- A panspermia cósmica;
- A teoria da evolução química;
- E a hipótese sobre o metabolismo dos seres primordiais.

2. Junte-se a um(a) colega e forme uma dupla. Utilizando uma cartolina ou algumas folhas de papel sulfite, produzam um desenho que represente a forma como vocês pensam que era a estrutura da Terra primitiva. Logo após essa confecção, socializem seu cartaz com a turma.

Agora, com seus colegas e professor(a), construam uma lista das características da atmosfera e dos componentes que formaram o manto e o núcleo da Terra, além de associar essa formação à origem das primeiras formas de vida.

---



---



---

3. De acordo com a pesquisa proposta no caderno do aluno da rede paulista sobre as teorias de origem da vida, tanto no conceito científico como no criacionismo, complete a tabela sobre as principais características das teorias:

TEORIA DO CRIACIONISMO	TEORIA CIENTÍFICA

**AULA 1****Das Origens Aos  
Dias de Hoje****HABILIDADE**

- Interpretar concepções religiosas e científicas para a origem da vida e dos seres vivos.
- Estabelecer a relação entre as condições da Terra primitiva e a origem dos primeiros seres vivos.

**ORGANIZAÇÃO DA TURMA**

- Organize os(as) estudantes em círculo ou numa configuração em forma de “U”, para melhor interação no desenvolvimento das atividades. Porém, levando em consideração os protocolos de prevenção contra a Covid-19.

**MATERIAIS NECESSÁRIOS**

- Cartolina ou folha de papel sulfite, pincel atômico, lápis, borracha, lápis de cor, canetinha colorida.

**INICIANDO**

Professor(a), inicie a aula com uma roda de conversa, fazendo um levantamento sobre o que os(as) estudantes já sabem a respeito das teorias de origem da Terra e da vida. Utilize os questionamentos como os que estão





### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor(a), na roda de conversa, contemple os temas propostos e acrescente outros que considerar pertinentes. Espere-se que os(as) estudantes consigam descrever a formação do planeta a partir do Big Bang, compreendendo os processos de formação pelos quais a Terra passou até que seu ambiente se tornasse propício para o desenvolvimento da vida. Instigue o interesse da turma pelas teorias de origem da vida, fazendo questionamentos problematizadores, por exemplo: de onde veio o coró do coco (bicho-do-coco)? Ele surgiu por geração espontânea, já que não existe nenhuma cicatriz na casca do coco e nenhum buraco por onde possa ter entrado? A partir daí, faça uma abordagem sobre outras teorias.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), nesse momento, estimule os(as) estudantes a compartilharem o desenho. Construam uma lista das principais características da Terra primitiva, como os gases que compunham a atmosfera e os minerais que formavam o solo e o núcleo, fazendo uma relação com a formação das primeiras formas de vida, conceituando, assim, as características desses seres primitivos.

4. Após a suposta explosão, o Big Bang e o início da expansão do Universo, as galáxias foram se estruturando e formando as nebulosas, sendo que, em uma dessas, formou-se o sistema solar com alguns planetas, entre eles a Terra. O processo de formação da Terra gerou muito calor e muitos materiais rochosos, os quais desencadearam as erupções vulcânicas, que cobriram a superfície do planeta. A Terra foi passando por um esfriamento, modificando-se e, assim, condições propícias à vida foram surgindo. Os seres adquiriram várias características que os classificaram como vivos, diferindo-os da matéria não viva.

Ao observar com curiosidade o funcionamento de um fusca, uma criança perguntou ao pai se ele era um ser vivo, pois “bebia água”, tinha que ser “alimentado” para funcionar e também liberava fumaça como resto de sua “alimentação”.

Analise essa curiosidade da criança. Depois, escreva as principais características que diferem os seres vivos dos seres não vivos, relacionando as informações com os processos de formação do planeta Terra.



Créditos: Pixabay.



Créditos: Pixabay.

## AULA 2

### Hipóteses Sobre a Origem da Vida

#### Objetivos de Aprendizagem

- Caracterizar os experimentos que comprovam as teorias da biogênese e abiogênese.
- Caracterizar a formação das primeiras moléculas orgânicas, os aminoácidos a partir do DNA.

1. Estudantes, hoje faremos uma aula invertida na qual vocês se tornarão protagonistas da própria aprendizagem.

Organizados em grupos, explorem a pesquisa realizada e os vídeos assistidos anteriormente, contemplando alguns questionamentos como: “Para vocês, o que mais chama atenção nas teorias de biogênese e abiogênese?”, “Como se deu a formação dos primeiros seres vivos?”, “Qual era a forma de nutrição desses seres?”.

Registre as informações que você classifica como mais importantes e as socialize com a turma.

2. A teoria de origem da vida, intitulada por abiogênese, diz que um ser vivo surge por geração espontânea. Já a teoria biogênese diz que um ser vivo se origina de outro ser vivo preexistente. Muitos foram os cientistas que fizeram experimentos para comprovar as hipóteses da biogênese e da abiogênese. Uma importante pesquisa

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), explore as pesquisas que os(as) estudantes fizeram conforme o caderno do Aluno - SP Faz Escola - vol. 03 (pág. 43). Ressalte o respeito pelas crenças de cada um, enfatizando que a teoria religiosa é baseada em textos bíblicos, le-

vando em consideração a fé e os conhecimentos repassados por tradição familiar. Teoria científica baseia-se em hipóteses que passaram por testes e experimentos científicos, comprovando a sua existência.



## Anotações

aprendizagens, elaborando um mapa mental (forma de registro na qual se escreve um tópico central e daí se derivam tópicos, conceitos ou ideias relacionados, que são ligados por traços ou setas). Aproveite esse momento para verificar se os objetivos propostos foram contemplados.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

*Professor(a), para essa atividade, os(as) estudantes devem desenvolver o seguinte raciocínio: a biogênese é uma teoria que fala sobre o surgimento da vida por meio de geração espontânea; e biogênese é uma teoria que fala sobre a vida ser proveniente de outra preexistente, sendo que essas formas de vida foram se desenvolvendo de acordo com o ambiente em que estavam inseridas. Destaque as ribozimas, códigos genéticos primários que, a partir do ácido nucleico RNA, davam origem aos principais códigos genéticos primitivos, evoluindo para o DNA.*

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

*Professor(a), oriente o estudante a escrever sobre a teoria da biogênese, que foi reforçada com o experimento de Pasteur, o qual afirmou a hipótese de que só existe vida proveniente de outra vida preexistente. A pasteurização é o processo de esterilização que elimina formas de seres vivos, microrganismos nas substâncias por meio do aquecimento, e, posteriormente, o seu resfriamento, para que, assim, possa acontecer a esterilização. Hoje essa técnica é muito utilizada nas caixas tetrapak (como a caixinha de leite), que mantêm os alimentos conservados por mais tempo sem o uso de conservantes.*

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

*Professor(a): oriente os(as) estudantes na diferenciação das hipóteses autotróficas e heterótrophas, possibilitando compreensão sobre a hipótese heterotrófica: supunha-se que havia muito alimento originado de restos de matéria orgânica proveniente do Big Bang, assim, esses seres tinham uma abundância de alimentos disponíveis e, dessa forma, pressupunha-se que eram heterótrofos. A hipótese autotrófica sugere a abundância de sulfeto de hidrogênio e de compostos de ferro. Acreditava-se, portanto, que as primeiras bactérias que viviam nessa época realizavam reações químicas que produziam o seu alimento.*



## AULA 3

### A Vida em Constante Evolução: as Ideias de Lamarck e Darwin

#### HABILIDADES

- Identificar as ideias evolucionistas de Darwin e de Lamarck com base na leitura de textos históricos.

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Organize os(as) estudantes em duplas, disponibilizando-as em semicírculo para facilitar a interação. Verifique as orientações vigentes sobre higiene e distanciamento social indicadas pelos órgãos de saúde devido à pandemia da Covid-19.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Lousa, giz ou pincel para quadro branco.
- Folhas de papel sulfite, cartolinas coloridas, lápis de cor e canetas coloridas ou pincel atômico.

#### INICIANDO

Professor(a), questione os(as) estudantes sobre algumas adaptações feitas pelos seres vivos que eles observam no seu dia a dia. Por exemplo: “Qual a finalidade dessas adaptações?”. É importante contextualizar esses

## AULA 3

### A Vida em Constante Evolução: as Ideias de Lamarck e Darwin

#### Objetivos de Aprendizagem

- Compreender a história do pensamento evolutivo, conceituando as principais teorias dos processos evolutivos de Lamarck e Darwin.
- Retomar as ideias de Mendel sobre a composição genética de indivíduos, que propiciaram a evolução das espécies.
- Interpretar o processo evolutivo humano como resultado da interação entre mecanismos biológicos e culturais.

1. Os seres vivos passam por processos evolutivos constantes desde o surgimento da vida na Terra. Sendo assim, surgiram várias características que são exclusivas em cada espécie, bem como a adaptação que cada uma desenvolveu ao longo da história. São essas adaptações e evoluções que proporcionam maiores chances de sobrevivência de cada espécie.

Observe as imagens a seguir. Elas representam três espécies que, ao longo de sua história evolutiva, adquiriram características que permitiram a adaptação ao meio onde vivem, como: mimetismo, camuflagem, formato dos dentes etc.

Discuta, com seus colegas, as questões propostas e registre as principais considerações.



Créditos: Pixabay



Créditos: Pixabay



Créditos: Pixabay

a) Analisando o modo de vida das espécies apresentadas, identifique, em cada uma delas, uma adaptação adquirida e, depois, descreva-a.

---



---



---



---



---

2. De acordo com as hipóteses do naturalista Jean-Baptiste Lamarck, as girafas têm o pescoço longo porque possuem o hábito de comer o broto das plantas. Como os brotos sempre ficam no topo, as girafas são forçadas a esticar o pescoço constantemente, sendo esse hábito repetido por longos períodos, o que fez com que esses animais adquirissem características como pernas anteriores mais longas que as posteriores e pescoço esticado, o que permite a elas levantar a cabeça a uma altura de 5 metros.

processos, chamando a atenção para características adquiridas, como camuflagem, produção de veneno, formato e disposição dos dentes, formato dos bicos e formato da língua, relacionando **à sobrevivência dos seres no meio ambiente**. Aproveite esse momento para retomar as teorias de

Lamarck e Darwin. Dando suporte para que façam a leitura, providencie e leve textos históricos sobre as teorias, discuta e escreva na lousa as principais contribuições, ajudando a esclarecer as dúvidas que ainda possam ter.



## Anotações

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 1

Professor(a), para essa atividade, espere-se o desenvolvimento de conceitos como: a adaptação dos seres vivos, que não ocorre por acaso nem de uma hora para outra. Eles sofreram transformações ao longo do processo evolutivo que lhes possibilitaram maiores chances de sobrevivência no ambiente onde vivem, de acordo com as teorias de Lamarck e Darwin. As principais características são: camuflagem, mimetismo, produção de veneno, formato de bico, formato e disposição dos dentes, formato da língua, aparelho locomotor e reprodução. Enquanto o esquilo possui uma camuflagem que lhe permite esconder-se nas folhagens secas, o felino desenvolveu o formato dos dentes para facilitar a alimentação, e o pássaro, o formato do bico e as penas.

### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 2

Professor(a), converse com os(as) estudantes, ressaltando alguns pontos principais das teorias de Lamarck, como esta: devido ao esforço das girafas para comer as folhas das árvores mais altas, o pescoço delas foi crescendo a cada geração. Essa característica foi repassada aos seus descendentes, caracterizando, assim, a lei do uso e desuso. Segundo essa lei, no processo de adaptação ao meio, o uso mais constante de determinadas partes do corpo faz com que elas se desenvolvam, e o desuso faz com que atrofiem.

### ORIENTAÇÕES “VAMOS INICIAR O JOGO”

Professor(a), auxilie na construção da trilha e dos pinos para o jogo. Oriente-os na elaboração de questões sobre as teorias evolutivas, de acordo com a criatividade do grupo, ou utilize as sugestões a seguir:

- O que é seleção natural?
- O que é mutação?
- Descreva um processo adaptativo que permitiu a evolução de uma espécie.
- O que é variabilidade genética?



## AULA 4

### A Teoria da Seleção Natural

#### HABILIDADE

- Inferir que o resultado da seleção natural é a preservação e a transmissão para os descendentes das variações orgânicas favoráveis à sobrevivência da espécie no ambiente.

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Professor(a), organize a turma em forma de círculo para que possa ter mais interatividade. Procure verificar as orientações vigentes dos órgãos de saúde sobre higiene e distanciamento social, devido à pandemia da Covid-19.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Canetinha hidrográfica, lápis de cor e papel sulfite.

#### INICIANDO

Professor(a), promova um debate retomando as ideias de Lamarck e Darwin, dando ênfase à seleção natural. Em seguida, solicite que construam um esquema com palavras-chave, desenhos ou frases sobre o

## AULA 4

### A Teoria da Seleção Natural

#### Objetivo de Aprendizagem

- Reconhecer as evidências que sugerem a ocorrência de evolução e os fatores evolutivos que vão atuar sobre as frequências gênicas das populações, provocando alterações nessas populações.

1. Estudante, com base nas informações obtidas por meio da pesquisa sobre a seleção natural e a teoria sintética da evolução, realizada previamente, estabeleça um debate com seus colegas e professor(a), apresentando os principais pontos das teorias e traçando um paralelo entre elas. Discutam ainda sobre as evidências que comprovam a evolução, como: órgãos vestigiais, embriologia comparada e evidências moleculares. Faça o registro das informações mais importantes.

---



---



---



---



---

2. Produza um mapa conceitual, ou seja, uma maneira simplificada de apresentar em forma gráfica (diagramas), e organize os dados considerados mais importantes sobre as ideias que abarcam a seleção natural, baseada na escolha criteriosa do organismo mais apto a viver em determinado espaço, visto que o meio ambiente atua como um selecionador de características.

Registre palavras-chave relacionadas aos conceitos estudados em uma folha de papel sulfite. Utilize canetinhas coloridas para facilitar a compreensão.

3. A seleção natural é um mecanismo evolutivo que permite a seleção de caracteres responsáveis pela perpetuação dos organismos, tornando-os mais aptos para sobreviver no ambiente.

Observe as imagens a seguir e escreva qual é o exemplo de seleção natural que está representado, explicando a sua função para a evolução da espécie:



Créditos: Pixabay

---



---



---



---



---

tema. Acompanhe a realização da atividade e aproveite esse momento para fazer as intervenções, destacando os pontos de atenção.

#### DESENVOLVENDO

Professor(a), promova um debate com os(as) estudantes sobre as ideias de Lamarck e Darwin, enfatizando a seleção natural e a teoria sintética da evolução, fazendo, ainda, um paralelo entre as duas. A seleção natural diz que as espécies sobreviventes

## Anotações

são as mais aptas às condições ambientais. Enquanto a teoria sintética da evolução considera que, além da seleção natural, outros fatores evolutivos atuam sobre a evolução das espécies. Portanto, recompondo toda essa história evolutiva. Pesquisas, em diferentes áreas, forneceram mais evidências a favor da evolução, entre as quais destacam-se órgãos homólogos e análogos, órgãos vestigiais, evidências moleculares e embriologia comparada.

Professor(a), apresente algumas informações sobre a seleção natural e solicite que os(as) estudantes acrescentem outras, conforme a pesquisa realizada previamente sobre o tema. Em seguida, oriente a construção de um mapa conceitual em folha de papel sulfite. Incentive-os a usar cores distintas para realçar as informações e facilitar a compreensão. Solicite também que exponham seus trabalhos, compartilhando seus conhecimentos.

### FINALIZANDO

Professor(a), conclua conversando com os(as) estudantes sobre os temas discutidos. Ressalte a importância da seleção natural para a evolução e a perpetuação das espécies. Instigue-os a retomarem os conceitos sobre os órgãos vestigiais, a embriologia comparada e as evidências moleculares.

Atenção!

Solicite que os(as) estudantes façam uma pesquisa sobre a formação de novas espécies, especiação por isolamento geográfico e mecanismos de isolamento reprodutivo usando os livros ou a internet. Disponibilize links de vídeos para que possam explorar o assunto previamente. Sugestões de links:

[https://www.youtube.com/watch?v=r\\_9tABj2PIs](https://www.youtube.com/watch?v=r_9tABj2PIs)

<https://www.youtube.com/watch?v=65SFaupYB1I>

<https://www.youtube.com/watch?v=HWRfxkr759U>

### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 1

*Professor(a), seja o(a) mediador(a) desse debate e conduza a conversa de modo que eles consigam definir as duas teorias, ressaltando que: a seleção natural é um mecanismo evolutivo que se baseia na seleção do organismo mais apto para viver em um determinado ambiente, visto que o meio ambiente atua como um selecionador de características. Já a teoria sintética da evolução une as teorias evolucionistas de Darwin com as teorias genéticas de Lamarck. Remontando à evolução, percebemos características como órgãos vestigiais, embriologia comparada e evidências moleculares, identificando que seguem a seguinte ordem: variabilidade genética e mutações, seleção natural e adaptação do indivíduo ao ambiente.*

### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 2

*Professor(a), oriente os(as) estudantes a produzirem o mapa conceitual sobre a seleção natural, instigando-os a assinalar os principais conceitos apreendidos. O mapa pode ser colado no caderno de anotações do estudante como subsídio para retomada de conceitos.*

### COMENTÁRIOS ATIVIDADE 3

- **Primeira foto: Camuflagem: uma estratégia de sobrevivência em**



## Anotações

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*que o animal se assemelha ao ambiente onde vive.*

- **Segunda foto: Mimetismo: uma adaptação em que um ser vivo possui características que o confundem com outro ser vivo.**
- **Terceira foto: Coloração de advertência: quando um animal possui substâncias químicas que são nocivas, sinalizando pelas cores que não deve ser consumido.**

## AULA 5

### Formação de Novas Espécies

#### HABILIDADES

- *Inferir que o resultado da seleção natural é a preservação e a transmissão para os descendentes das variações orgânicas favoráveis à sobrevivência da espécie no ambiente.*

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- *Organize os(as) estudantes em grupos para melhor desenvolvimento e interação durante as atividades. No entanto, é necessário cumprir os protocolos de prevenção contra a Covid-19.*

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- *Folhas de papel sulfite, canetinha hidrográfica colorida e lápis de cor.*
- *Papel color set branco e preto.*
- *Sacos de plástico não transparente, como sacos de papel.*

#### INICIANDO

Professor(a), para essa aula, questione os(as) estudantes sobre a deriva genética, fazendo um levantamento dos conhecimentos que eles possuem sobre conceitos como: frequências alélicas e genotípicas, teorema de Hardy-Weinberg, gradualismo e equilíbrio pontuado.

#### DESENVOLVENDO

Professor(a), proponha uma roda de conversa sobre os assuntos relacionados à formação de espécies, dando ênfase na parte genética que contempla os conteúdos: deriva genética, frequências alélicas e genotípicas, teorema de Hardy-Weinberg, gradualismo e equilíbrio pontuado. Questione os(as) estudantes sobre o que compreenderam durante a pesquisa e com os vídeos aos quais assistiram, provocando a discussão do assunto. Proponha a construção de um jogo sobre a deriva genética. O jogo deve ser construído por todos, obedecendo à formação inicial em forma de “U”. Posteriormente, organize a turma em três grupos. Cada grupo receberá instruções de como jogar e fazer o registro da variabilidade genética produzida.

#### FINALIZANDO

Consideramos importante a discussão durante todo o processo de desenvolvimento das atividades, bem como a correção coletiva delas. Assim, faz-se com que os(as) estudantes socializem as descobertas realizadas e as possíveis dúvidas que surgirem ao longo do processo, de modo a interagir com o(a) professor(a) e com os colegas.



Créditos: Pixabay



Créditos: Pixabay

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## AULA 5

### Formação de Novas Espécies

#### Objetivos de Aprendizagem

- Reconhecer as evidências que sugerem a ocorrência de evolução e os fatores evolutivos que vão atuar sobre as frequências gênicas das populações, provocando alterações nessas populações.
- Interpretar dados apresentados em esquemas, tabelas e gráficos a partir de conhecimentos sistematizados sobre a transmissão das características hereditárias.

#### 1. É hora do jogo sobre “A deriva genética”.

Converse com seus colegas e professor(a) sobre o tema da pesquisa que realizaram previamente. Ela que subsidiará o jogo. Mãos à obra!

- Com seus colegas, construam 100 bolinhas de cor branca e 100 bolinhas de cor preta com papel color set. Vocês podem utilizar, como molde, uma moeda no tamanho desejado.

#### Primeiro Momento

- Pegue dois sacos de papel e coloque 100 bolinhas brancas e 100 bolinhas pretas em cada um.

#### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 1

Professor(a), auxilie os(as) estudantes na construção do material necessário para o jogo. Oriente-os sobre como realizar o sorteio e a formação dos pares. Em seguida, esclareça a forma como devem produzir o gráfico e realizar os registros

sobre a deriva genética, que corresponde a eventos aleatórios que reduzem a variabilidade genética de uma população sem relação com a maior ou a menor adaptabilidade dos indivíduos. Complete o jogo expondo os gráficos que demonstram a quantidade de pares de alelos formados durante o ex-

perimento, enfatizando como a recombinação dos genes ocorre de forma aleatória na natureza. Relacione as etapas do jogo com a transmissão de características de uma geração para outra.

#### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), para essa atividade, os(as) estudantes deverão responder que a deriva genética corresponde aos processos aleatórios que promovem a diversidade do fundo genético das populações.

#### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), a mutação observada não é possível, pois ela ocorreria no patrimônio genético de uma população aleatoriamente, permitindo a sua evolução ou extinção. Porém, não há possibilidade de juntar duas espécies como as representadas na imagem.

# Anotações

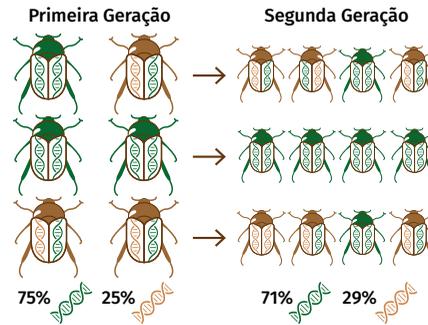
## Segundo Momento

- O(A) professor(a) conduzirá os sorteios e vocês farão os registros.

## Instruções

- Após a construção das bolinhas, elas serão separadas da seguinte forma: coloquem as pretas em um saco e as brancas em outro. As bolinhas representarão os alelos, que são formas alternativas de um determinado gene. As bolinhas brancas representam alelos A, e as pretas representam alelos B.
- O(A) professor(a) comandará os sorteios: um estudante retira, aleatoriamente, uma bolinha de cada saco enquanto a turma acompanha e faz o registro dos pares formados em uma folha de papel sulfite.
- Após o término dos registros, deverão produzir um gráfico de pizza ou de barras apresentando as quantidades de cada alelo que foi formado nessa geração. O gráfico deverá ser socializado para que toda a turma entenda como se forma a deriva genética em uma população.
- Com o(a) professor(a), escolham duas duplas de alelos, por exemplo Aa, e façam as combinações possíveis, relacionando essa etapa à transmissão de características hereditárias.

1. Observe a imagem a seguir:



<https://www.estudopratico.com.br/deriva-genetica-frequencias-alelicas-e-ocorrencia>.

A teoria sintética da evolução, que surgiu por volta de 1930, considera alguns fatores evolutivos que atuam nas populações e causam a variabilidade genética, a qual depende de processos que ocorrem ao acaso. Explique a que processo a imagem se refere e qual a sua importância na formação de novas espécies:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

2. A mutação corresponde a alterações nos genes ou nos cromossomos de uma espécie. De acordo com os estudos sobre a evolução, analise a imagem a seguir e responda se a mutação representada seria possível?

Enfatize as principais teorias evolutivas.



Créditos: Pixabay

---

---

---

---

---

---

---

---

## AULA 6

### Isolamentos Geográfico e Reprodutivo

#### Objetivos de Aprendizagem

- Compreender os isolamentos geográfico e reprodutivo como mecanismos que levam à especiação.
- Reconhecer o isolamento geográfico como sendo um evento que pode mudar o fluxo gênico.

1. Momento de troca de informações para, juntos, compreenderem o isolamento geográfico e o reprodutivo como processos que levam à formação de novas espécies. Converse com seus colegas e professor(a), tendo como base alguns questionamentos sobre os processos evolutivos:

- Como surgem as novas espécies? O que é especiação por isolamento geográfico? Qual a importância da deriva genética?

Em seguida, elabore um esquema registrando as considerações.

---

---

---

---

---

2. Vamos construir uma maquete para representar a especiação por isolamento geográfico? Você é o autor da construção! Então, mãos à obra.

- Trabalhando em grupos, construa uma maquete sobre a especiação, usando como conceito o isolamento geográfico.
- Utilize os materiais que vocês trouxeram (papelão, massinha, tinta, canetinhas coloridas, papel sulfite, cartolinas etc.), construam populações de seres vivos que estão separados por alguma barreira geográfica, por exemplo: rios, mar, montanhas, cânions etc., mostrando, assim, como eles vão se diferenciando ao longo do tempo.

## AULA 6

### Isolamento Geográfico e Reprodutivo

#### HABILIDADE

- Identificar o papel dos isolamentos geográfico e reprodutivo na formação de novas espécies.

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Professor(a), organize a turma em grupos com no máximo quatro integrantes para que trabalhem de forma interativa. Observe sempre as normas de distanciamento social indicadas pelos órgãos de saúde.

#### Materiais necessários

- Materiais para a construção da maquete: folhas de papel sulfite, canetinha hidrográfica colorida, lápis de cor, tinta, massinha de modelar, placas de isopor e papelão.

#### INICIANDO

Professor(a), organize a turma em grupos para discussão e troca de informações, as quais serão suporte para o desenvolvimento das atividades propostas para essa aula.

## DESENVOLVENDO

Professor(a), converse com os(as) estudantes, retomando conceitos estudados anteriormente, como: isolamento geográfico e reprodutivo. Escreva os principais questionamentos na lousa (O que é o isolamento geográfico? O que é isolamento reprodutivo? e auxilie na definição para que construam o conceito correto.

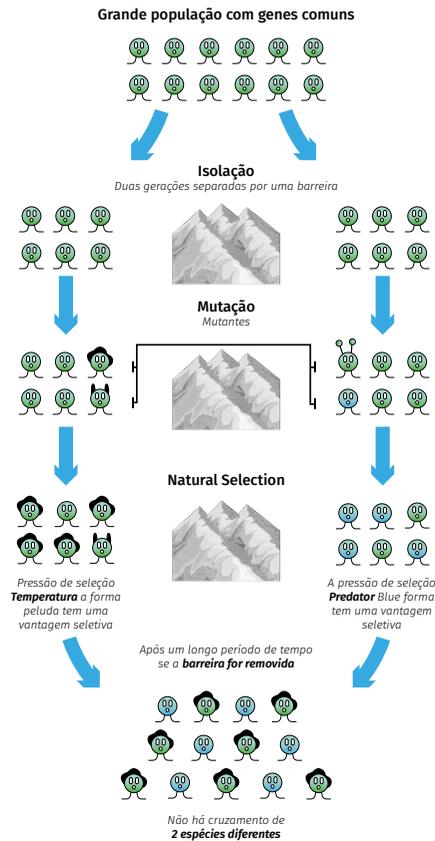
## FINALIZANDO

Professor(a), utilizando alguns materiais como tinta, papel e papelão, os(as) estudantes farão a construção de uma maquete para visualizar e compreender, de forma prática, como se dá o isolamento geográfico e sexual. Aproveite esse momento para avaliar a aprendizagem dos conhecimentos envolvidos.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

*Professor (a), converse com os(as) estudantes sobre os processos evolutivos que levam à formação de novas espécies, anote na lousa palavras-chave e/ou pequenas frases que conceituem os isolamentos geográfico e reprodutivo. Ressalte que o isolamento geográfico é a separação de uma população por uma barreira geográfica, por exemplo, o mar, as cadeias de montanhas, um rio, um cânion.*

- Observe a imagem a seguir como suporte para a construção de ideias, mas lembre-se de que a sua criatividade é mais importante.
- Após a construção, circule pelos outros grupos para observar a maquete construída por seus colegas e, assim, será possível socializar o conhecimento.



<https://br.pinterest.com/pin/860117228813163968/>

*Esses isolamentos podem formar subpopulações que começam a sofrer diferentes pressões ou mutações devido ao ambiente que habitam. Em virtude do isolamento, ficam impedidos de se reproduzirem e, assim, formam espécies diferentes que, se*

*um dia voltarem a se encontrar, já não vão conseguir se reproduzir por serem distintas.*

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

*Professor(a), auxilie os grupos no momento de planejar a melhor forma para construir a maquete, escolher a população*

3. Os tentilhões foram animais estudados por Darwin nas ilhas Galápagos. Essas aves se diferiam pelo formato do bico adaptado para a alimentação. Com base nesse estudo, ele propôs que outras muitas espécies de tentilhões surgiram a partir de uma única espécie de tentilhões.

Explique a teoria criada por Darwin, relacionando as informações aos isolamentos reprodutivo e geográfico:



Créditos: Pixabay.

---



---



---



---



---



---



---

*migrou para outras ilhas do arquipélago e, em cada ilha, houve a seleção de alguns fenótipos de bicos que os tornavam aptos a ingerir a nova dieta; e isso por causa dos isolamentos geográfico e reprodutivo, que levou à formação de várias espécies de tentilhões que vivem em um mesmo local, mas, por causa do isolamento reprodutivo, não se cruzam.*

*que irão usar, bem como que tipo de isolamento será representado. Faça a mediação no processo de construção e esclareça as dúvidas. Depois, organize a exposição das maquetes com a turma.*

### **ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3**

*Professor(a), os(as) estudantes deverão desenvolver o seguinte raciocínio: os tentilhões, nas ilhas Galápagos, eram muito semelhantes e diferiam apenas pelo formato do bico adaptado à alimentação. Mas, no decorrer do tempo, parte dessa população*



## Olá, professor(a)!

Esta sequência de atividades será desenvolvida com foco na retomada dos objetos de conhecimento essenciais para o desenvolvimento das habilidades em biologia, no 3º bimestre, da 3ª série do Ensino Médio.

Todas as atividades devem ser desenvolvidas considerando os protocolos de higiene e distanciamento para a prevenção contra a Covid-19, sem prejudicar a interação e a socialização entre os estudantes, visto que são ações que propiciam o ensino-aprendizagem.

Devem ser consideradas também as particularidades de cada turma, para garantir a recuperação e o aprofundamento dos objetos de conhecimento, enfatizando a retomada e, quando necessário, o desenvolvimento das habilidades de séries anteriores e da matriz de avaliação externa – Saesp:

### 2ª série EM:

- *Conceituar gene, alelo, homocigoto, heterocigoto, dominante, recessivo, genótipo e fenótipo, assim como identificar e diferenciar características genéticas, hereditárias, congênitas e adquiridas.*

### Ensino Fundamental:

- **(EF08CI07)** *Identificar e comparar diferentes processos reprodutivos em vegetais e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.*
- **(EF09CI09)** *Discutir as ideias de Mendel sobre fatores hereditários, gametas, segregação e fecundação na transmissão de características hereditárias em diferentes organismos. Também e, bem como, as habilidades elencadas.*

### SARESP:

- **H01** – *Identificar evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).*
- **H04** – *Explicar a transformação das espécies ao longo do tempo por meio de mecanismos de mutação, recombinação gênica e seleção natural.*
- **H05** – *Inferir que o resultado da seleção natural é a preservação e a transmissão para os descendentes das variações orgânicas favoráveis à sobrevivência da espécie no ambiente.*

Conforme os objetivos de aprendizagens, que foram elaborados com base no desenvolvimento de habilidades, o planejamento das aulas é o seguinte:

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
Aula 1/45 min	A teoria sintética da evolução. Neodarwinismo.
Aula 2/45 min	Frequências alélicas e genotípicas.
Aula 3/45 min	Formação de novas espécies.
Aula 4/45 min	Deriva genética X seleção natural.
Aula 5/45 min	A forma como os cientistas recompõem a história evolutiva.
Aula 6/45 min	O tempo geológico e a evolução.

Professor(a), o principal objetivo desta sequência é resgatar e aprofundar aprendizagens, desenvolvendo as habilidades esperadas. Este caderno é mais uma ferramenta para colaborar com o processo de ensino-aprendizagem.

**Desejamos a você um excelente trabalho!**



## Anotações

### AULA 1

#### A Teoria Sintética da Evolução. Neodarwinismo.

##### HABILIDADE

- *Identificar os mecanismos geradores (mutação e recombinação) e os fatores orientadores (seleção natural) da grande variabilidade dos seres vivos, assim como reconhecer e caracterizar as evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).*

##### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- *Organize os estudantes em duplas. É importante seguir as recomendações vigentes, respeitando o distanciamento entre os estudantes, de acordo com as orientações dos órgãos de saúde.*

##### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- *Livros do Ensino Médio, textos impressos sobre o tema.*
- *Lousa, giz ou pincel para quadro branco.*
- *Papel sulfite.*

##### INICIANDO

*Professor(a), para o desenvolvimento desta aula, organize os estudantes em duplas e distribua livros do Ensino Médio que contemplem os seguintes temas: teorias evolutivas; evolução dos seres vivos e teoria sintética da evolução.*

Oriente que façam a pesquisa e a leitura marcando as partes consideradas mais importantes para a discussão. Eles também podem pesquisar utilizando o celular conectado à internet. Proponha um debate e estimule-os a expor os pontos que acharem mais relevantes. Auxilie na discussão por meio de questionamentos que direcionem esse momento de ensino aprendizagem. Você pode utilizar as sugestões a seguir e acrescentar outras, conforme a participação da turma:

- *O que vocês entendem por convergência adaptativa?*
- *Façam um paralelo entre as teorias de Lamarck e Darwin.*
- *O que diz a teoria sintética da evolução?*

##### DESENVOLVENDO

Professor(a), para o desenvolvimento das atividades propostas, neste segundo momento os estudantes se valerão da conversa que foi realizada anteriormente. Retome conceitos como a seleção natural e os processos que levam as espécies à evolução, observando a questão adaptativa. Peça aos estudantes que fiquem atentos aos registros feitos na primeira atividade, pois eles podem servir de subsídio para as demais.

##### FINALIZANDO

Professor(a), promova uma roda de conversa com os estudantes sobre a finalidade das teorias evolutivas; anote na lousa os pontos principais e, visando facilitar a compreensão, oriente a organização da informações por meio

## Biologia | Sequência de Atividade 2

### AULA 1

#### A Teoria Sintética da Evolução. Neodarwinismo.

##### Objetivos de Aprendizagem

- Caracterizar a fonte primária da variabilidade, que é a mutação gênica.
- Conceituar os principais termos genéticos, identificando e diferenciando características genéticas, hereditárias, congênitas e adquiridas.
- Compreender como ocorre a transmissão dos caracteres aos descendentes, facilitando, assim, a evolução da espécie.

##### 1. Estudante, chegou o momento de retomada de conceitos.

Trabalhando em grupo, pesquisem e leiam sobre a teoria sintética da evolução, observando o processo evolutivo, a mutação e as ideias de Lamarck e Darwin. Destaque as informações que considerarem mais relevantes e socializem-nas. Em seguida, façam um comparativo entre a seleção natural e a teoria sintética da evolução, registrando os pontos mais importantes em folhas de papel sulfite.

##### 2. As teorias da evolução nos trazem várias reflexões acerca de semelhanças existentes entre organismos de espécies diferentes.

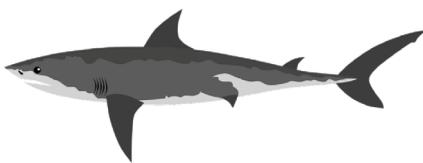
Suponha neste momento que você seja um evolucionista. Analisando as imagens de peixes, aves e mamíferos, escreva suas considerações acerca das semelhanças existentes no formato dos corpos e dos membros locomotores:



Créditos: Pixabay.



Créditos: Pixabay.



Créditos: Pixabay.



Créditos: Pixabay.

de um mapa conceitual, que deverá ser registrado para servir como material de apoio aos estudos posteriores.

##### Atenção!

Oriente os estudantes a pesquisarem previamente sobre frequência alélica, genotípica e também sobre os conceitos evo-

lutivos: mutação, recombinação e oscilação genética. Para auxiliá-los na pesquisa, indique alguns links de vídeos e – o mais importante – resalte que devem buscar informações em fontes diversas, mas que sejam confiáveis.

<https://www.youtube.com/watch?v=gPkFQLXfVCQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=FSSWA-4SVeg>

[https://www.youtube.com/watch?v=0d\\_2J1b7G9g](https://www.youtube.com/watch?v=0d_2J1b7G9g)

##### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 1

**Professor(a), por meio da reflexão sobre a evolução, estimule os estudantes no desenvolvimento das aprendizagens sobre os temas contemplados. Durante a socialização dos textos, questione se eles têm conhecimento de que as teorias científicas explicam a grande variedade dos seres vivos existentes. Inspire-os a se posicionarem criticamente, elaborando argumentos com base nos estudos realizados.**

##### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

**Professor(a), oriente os estudantes a explorarem a ideia central de que a seleção natural atua sobre indivíduos em ambientes com a mesma característica, propiciando a convergência adaptativa, que é um processo resultante da adaptação de seres vivos de várias espécies em um único habitat. Por viverem no mesmo habitat, desenvolvem semelhanças em relação à organização do corpo, sem a necessidade de haver algum grau de parentesco.**

**ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3**

Professor(a), espera-se que os estudantes apontem que, em ambientes escuros como os das cavernas, os peixes cegos apresentam vantagens evolutivas em relação aos peixes não cegos. Retome os conceitos sobre a teoria sintética da evolução, ou neodarwinismo, segundo a qual a genética favorece a seleção natural, visto que, em ambientes com ausência de luz, os animais que nascem cegos possuem outras adaptações, como a sensibilidade ao ambiente. Para melhor embasamento da discussão, segue o link de um texto de apoio ao estudo: <https://revistas.fapesp.br/a-origem-das-especies/>

## AULA 2

### Frequências Alélicas e Genotípicas.

**HABILIDADE**

- Identificar os mecanismos geradores (mutação e recombinação) e os fatores orientadores (seleção natural) da grande variabilidade dos seres vivos, e reconhecer e caracterizar as evidências do processo de evolução

**3.** Leia atentamente:

Segundo a teoria da evolução sintética, as mutações, as recombinações gênicas e a seleção natural são os fatores principais que culminam na evolução. As recombinações gênicas são consequências da relação entre segregação independente e variabilidade genética, elas ocorrem ao acaso e podem ser mantidas como as características adaptativas que dão origem a organismos mais adaptados, que são aqueles que têm maiores chances de sobrevivência ao ambiente.

Ainda trabalhando em duplas, analisem a afirmativa a seguir e elaborem hipóteses que a justifique.  
“Em alguns rios de caverna, os peixes são cegos.”

---



---



---

**AULA 2****Frequências Alélicas e Genotípicas.****Objetivos de Aprendizagem**

- Discutir a mutação gênica como a determinante para o surgimento de novos genes, quando testados pelo mecanismo da seleção natural.

**1.** Você é o(a) autor(a) do seu conhecimento.

Apresente à sua turma os pontos mais relevantes da pesquisa realizada. Juntamente com seus colegas e professor(a), faça uma roda de conversa sobre:

- Qual a importância do teorema de Hardy-Weimberg nos processos evolutivos?
- Qual a função das frequências alélicas e genotípicas para a evolução das espécies?

Utilizando folha de papel sulfite, elabore um mapa conceitual para expor as principais ideias.

**2.** O teorema de Hardy-Weimberg, foi formulado em 1908 pelos cientistas Hardy e Weimberg, e tem o seguinte enunciado: Em uma população infinitamente grande, em que os cruzamentos ocorrem ao acaso e sobre a qual não há atuação de fatores evolutivos, as frequências gênicas e genotípicas permanecem constantes ao longo das gerações.

Explorando os conhecimentos adquiridos, explique a afirmativa: “uma população pode estar em equilíbrio genético perfeito”.

---



---



---

biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).

**ORGANIZAÇÃO DA TURMA**

- Professor(a), organize os estudantes em círculo para que desenvolvam melhor as atividades

propostas. É importante seguir as recomendações vigentes, respeitando o distanciamento entre os estudantes, de acordo com as orientações dos órgãos de saúde.





3. Segundo Darwin, a teoria da seleção natural diz que os organismos que são mais aptos às condições ambientais apresentam mais chances de perpetuação e transmissão de suas características provenientes da frequência gênica aos descendentes.

Sabendo que os fatores evolutivos são muito importantes para a evolução das espécies e com base nas informações obtidas com a pesquisa anterior, conceitue:

a) Mutação:

---



---



---

b) Recombinação:

---



---



---

c) Oscilação genética:

---



---



---

## AULA 3

### Formação de Novas Espécies.

#### Objetivos de Aprendizagem

- Apresentar mecanismos que alteram as frequências gênicas nas populações.
- Caracterizar o mimetismo e a camuflagem como agentes de seleção natural.

1. Olá, estudante! Este será um momento de troca de conhecimentos com seus colegas e professor(a). Formem uma roda de conversa e retomem conceitos aprendidos em aulas anteriores. Reflitam sobre os conceitos que mais chamaram a atenção de vocês no processo evolutivo:

2. As barreiras ecológicas podem separar as populações, e isso permite que elas evoluam de forma diferente; provocando, assim, a especiação, ou seja, a formação de novas espécies.

Organizados em grupos, você e seus colegas realizarão uma atividade prática que contribuirá com a compreensão desse processo.

#### Mãos à obra!

corpos com cores diferentes para exemplificar a especiação; em seguida, eles devem fazer combinações entre os corpos e os bicos e o registro das espécies formadas. Promova a socialização do trabalho.

Professor(a), para o desenvolvimento da ATIVIDADE 2, retome o conceito de árvore

genealógica, associando-a às frequências alélicas e gênicas que foram estudadas anteriormente, uma vez que as características que são repassadas por nossos antecessores contribuem para a adaptação ao ambiente onde vivemos. Para a ATIVIDADE 3, distribua aos estudantes livros do Ensi-

no Médio e autorize o uso do celular conectado à internet para que possam pesquisar.

#### FINALIZANDO

Professor(a), neste momento de conclusão, converse com os estudantes e anote na lousa os principais pontos apresentados sobre a formação das novas espécies e os fatores que propiciam essa especiação. Solicite que elaborem uma síntese registrando as aprendizagens. Aproveite esse momento para fazer uma avaliação formativa.

#### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor(a), proponha a roda de conversa e faça a mediação direcionando-os para as teorias sugeridas no início ou, ainda, sugira outras que contribuam como ferramenta para que os estudantes desenvolvam, como linha de discussão, a seleção natural, a transmissão dos caracteres através da genética, as adaptações que favorecem a evolução e a especiação.

#### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), auxilie os estudantes esclarecendo as dúvidas acerca da especiação, que é o termo usado para se referir à divisão de uma linhagem que produz duas ou mais espécies diferentes, isto é, o processo de surgimento

de uma nova espécie a partir de alguns eventos cruciais como o isolamento geográfico, que favorece o isolamento reprodutivo (estudado na aula passada).

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), oriente os estudantes a buscarem suporte teórico nos materiais disponibilizados para a descrição dos termos, ressaltando que: a) Especiação alopátrica ocorre quando duas populações de uma mesma espécie são separadas por uma barreira geográfica. b) Especiação simpátrica ocorre sem que haja separação geográfica, mas há uma barreira biológica que impede a reprodução, e isso ocasiona o desenvolvimento de espécies diferentes. c) Especiação parasimpátrica ocorre quando duas populações da mesma espécie se diferenciam e ocupam áreas vizinhas, podendo ocorrer cruzamentos e conseqüentemente a formação de híbridos.

#### INSTRUÇÕES

- Observem a imagem a seguir.



Créditos: Freepik.

Junto com seu grupo de trabalho, escolham quatro tipos de bicos e quatro formatos de corpos de pássaros para construí-los em papel colorido.

- Confeccionem 4 exemplares de cada formato de corpo escolhido, sendo um de cada cor, totalizando 16 corpos.
- Em cada corpo, de cada cor, cole um bico de formato diferente, formando 4 espécies novas. Quando concluírem a colagem, seu grupo terá criado várias espécies diferentes.
- Colem cada espécie formada em papel-pardo, um total de 16 espécies, e registrem ao lado de cada imagem as características observadas que configuram a especiação.
- Apresentem o trabalho do grupo, socializando os conhecimentos construídos. Bom trabalho!

3. A especiação é um processo de formação de novas espécies a partir de uma população ancestral. Esse processo envolve mecanismos de diferenciação genética que impedem a reprodução, como o isolamento geográfico e a redução do fluxo gênico.

Realize pesquisas, discuta com seus colegas e professor(a) sobre o tema e descreva os tipos de especiação a seguir.

a) Especiação alopátrica

---



---

b) Especiação simpátrica

---



---



## Anotações

### AULA 4

#### Deriva Genética X Seleção Natural

##### HABILIDADE

- Identificar os mecanismos geradores (mutação e recombinação) e os fatores orientadores (seleção natural) da grande variabilidade dos seres vivos, assim como reconhecer e caracterizar as evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).

##### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Organize os estudantes em grupos. É importante seguir as recomendações vigentes, respeitando o distanciamento entre os estudantes, de acordo com as orientações dos órgãos de saúde.

##### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Canetinha hidrográfica, lápis de cor, papel sulfite, material individual.

##### INICIANDO

Professor(a), separe previamente alguns livros que contemplem os temas: seleção natural, deriva genética e seus casos particulares. Organize os estudantes em grupos e distribua os livros para que possam pesquisar e registrar os principais pontos referentes aos conceitos. Permita também o uso do celular conectado à internet para facilitar a pesquisa. Nesse momento você atuará como mediador dessa construção de conhecimento, auxiliando os grupos a

desenvolverem a investigação. Peça que escrevam o que é seleção natural e como ela atua no ambiente, diferenciando-a do conceito de deriva genética. Aponte que, além de escreverem o conceito de deriva genética, devem também investigar os casos particulares.

Explore esta sugestão de material de apoio:

- <https://pt.khanacademy.org/science/biology/her/heredity-and-genetics/a/genetic-drift-founder-bottleneck>

##### DESENVOLVENDO

Professor(a), oriente os estudantes a utilizarem a pesquisa realizada como suporte teórico para o desenvolvimento das atividades 2 e 3. Na **ATIVIDADE 2**, os estudantes farão a leitura do texto que os ajudará a compreender a seleção natural, diferenciando-a de deriva genética. Na **ATIVIDADE 3**, oriente os estudantes a retomarem os conceitos: formas de deriva genética; efeito gargalo e efeito fundador, pesquisados anteriormente.

##### FINALIZANDO

Professor(a), conclua esta aula questionando a turma sobre como a investigação contribuiu para o aprendizado acerca do tema da aula. Promova um momento de discussão e troca de informações entre todos.

##### Atenção!

Solicite aos estudantes que explorem antecipadamente, os estudos dos fósseis que serão discutidos na próxima aula. Para isso, disponibilize links de reportagens que abordam o tema, como:

- c) Especiação parapátrica

---



---



---



---



---

## AULA 4

### Deriva Genética X Seleção Natural

#### Objetivos de Aprendizagem

- Compreender a deriva genética como um processo que pode alterar a frequência de um gene, sendo um processo aleatório que reduz a variabilidade genética de uma população.
  - Interpretar o efeito gargalo e o princípio do fundador como casos particulares da deriva genética.
1. Estudante, vamos trabalhar em grupos que serão chamados de Estações de Investigação. Para isso, sigam algumas orientações.
- Cada grupo trabalhará utilizando livros que serão disponibilizados para a investigação de conceitos, como: a seleção natural e a deriva genética, ampliando e aprofundando as informações sobre os casos particulares, como o efeito gargalo e o princípio fundador.
  - Seja o protagonista do seu aprendizado. Durante o momento investigativo, explore o material disponível para seu grupo e faça anotações sobre as características básicas de cada teoria.
2. A seleção natural refere-se ao conceito de que as espécies que sobrevivem são as mais adaptadas às condições ambientais; sendo assim, as gerações descendentes aprimoram o grau de adaptação conquistado pelos seus ancestrais.

#### Leia o texto:

“Uma vez que certas peculiaridades costumam aparecer, nos seres vivos domésticos, relacionadas a um dos dois sexos, tornando-se característica hereditária somente daquele sexo, o mesmo fato provavelmente ocorre na natureza. Desse modo, a seleção natural será capaz de modificar um dos sexos no que se refere às suas relações funcionais com o sexo oposto, ou distinguindo inteiramente os hábitos de vida dos dois sexos, como eventualmente se observa entre os insetos. Isso faz com que eu deva dizer algumas palavras acerca do que chamo Seleção Sexual. Esta não depende da luta pela existência, mas sim da luta travada pelos machos visando a posse das fêmeas. Para o derrotado, a consequência não é a morte, mas sim a redução parcial ou total de seus descendentes. Por conseguinte, a seleção sexual é menos rigorosa que a seleção natural. De maneira geral, os machos mais vigorosos, que apresentam maior adaptação ao lugar que ocupam na natureza, deixam não o vigor, mas o fato de possuírem determinadas armas especiais, exclusivas do sexo masculino.”

Fonte: A Origem da Espécies, de Charles R. Darwin.

- Fóssil de lagarto mais antigo da América do Sul é encontrado em Minas Gerais. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/fossil-de-lagarto-mais-antigo-da-america-do-sul-e-encontrado-em-minas-gerais/>>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- Evidências confirmam a evolução das espécies. Disponível em: <<https://blogdoenem.com.br/evidencias-que-confirmam-evolucao-biologia-enem/>>. Acesso em 13 fev. 2021.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor(a), espera-se que os estudantes pesquem, discutam e escrevam informações, como: Seleção natural é o processo em que os organismos mais aptos são selecionados e sobrevivem ao meio, reproduzindo e transmitindo seus genes aos descendentes. Deriva genética: Processo de mudança ao acaso das frequências alélicas de uma população. Efeito gargalo: O tamanho da população é reduzido drasticamente por pelo menos uma geração e, em consequência desse efeito, a variação genética é reduzida. O efeito fundador na deriva genética ocorre quando uma nova população é fundada por poucos indivíduos. Isso acontece porque a população primitiva foi reduzida drasticamente ou porque alguns indivíduos migraram para outra região.

### RESPOSTAS ATIVIDADE 2

- Seleção natural
- Deriva genética
- Deriva genética
- Seleção natural
- Deriva genética
- Seleção natural

### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 3

Professor(a), o princípio exemplificado na figura é o efeito gargalo, que ocorre quando o tamanho da população é reduzido por pelo menos uma geração e, como efeito, haverá uma pequena variação genética. Ele pode ser causado por um desastre natural, caça, predação, desmatamento de ambientes etc.

## AULA 5

### A Forma Como os Cientistas Recompõem a História Evolutiva.

#### HABILIDADE

- Identificar os mecanismos geradores (mutação e recombinação) e os fatores orientadores (seleção natural) da grande variabilidade dos seres vivos, assim como reconhecer e caracterizar as evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Organize os estudantes em círculo ou em "U", formando grupos de acordo com cada atividade proposta. É importante seguir as recomendações vigentes, res-

Agora analisando os exemplos sobre a seleção natural, classifique-os como seleção natural ou deriva genética.

EXEMPLOS	CLASSIFICAÇÃO
a) Resistência a antibióticos ou a inseticidas.	
b) Comunidades quilombolas.	
c) Atua de modo aleatório.	
d) Camuflagem e mimetismo.	
e) Atua ao acaso, de modo aleatório.	
f) Coloração indicativa de veneno.	

3. A deriva genética ocorre principalmente em pequenas populações, existem duas formas de deriva genética: efeito gargalo e efeito fundador. Observe a imagem, identifique qual dos dois efeitos está representado e descreva o respectivo conceito:



## AULA 5

### A Forma Como os Cientistas Recompõem a História Evolutiva.

#### Objetivos de Aprendizagem

- Reconhecer a evolução dos seres vivos e suas relações de parentesco, de acordo com análises de elementos que apontem evidências evolutivas.
- Caracterizar as homologias, os órgãos vestigiais, bem como os dados moleculares e os fósseis.

peitando o distanciamento entre os estudantes, de acordo com as orientações dos órgãos de saúde.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Lousa, giz ou pincel para quadro branco.

- Folhas de papel sulfite, canetinha hidrográfica colorida, lápis de cor.

#### INICIANDO

Professor(a), organize a turma em forma de U, para possibilitar maior interação no decorrer do trabalho com aula invertida.











## Anotações

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

### AULA 6

## O Tempo Geológico e a Evolução

#### HABILIDADE

- Identificar os mecanismos geradores (mutação e recombinação) e os fatores orientadores (seleção natural) da grande variabilidade dos seres vivos, assim como reconhecer e caracterizar as evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Nesta aula os estudantes trabalharão em grupos. É importante seguir as recomendações vigentes, respeitando o distanciamento entre os estudantes, de acordo com as orientações dos órgãos de saúde.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Lousa, giz ou pincel para quadro branco.
- Folhas de papel sulfite, canetinha hidrográfica colorida, lápis de cor.

#### INICIANDO

Professor(a), solicite que os estudantes sentem em grupos, de acordo com a divisão feita na aula anterior. Proponha que reflitam sobre o sentido da palavra tempo no contexto musical da letra escolhida. Promova a socialização e a discussão sobre os diferentes conceitos de tempo: geológico, histórico e cronológico. Em seguida, peça que identifiquem a qual tempo a música

escolhida se refere e pergunte se alguma delas está relacionada ao tempo geológico. Registre na lousa, de forma sucinta, os diferentes significados de tempo:

- O tempo geológico refere-se ao processo de surgimento, formação e transformação do planeta Terra.
- O tempo histórico faz referência ao surgimento das civilizações humanas e sua capacidade de comunicação escrita.
- O tempo cronológico faz referência ao tempo em que se desenrolam as atividades humanas: nascer, crescer, ir para a escola... É contado nos calendários, pois sua passagem não determina as mudanças e os acontecimentos como o surgimento da escrita e das civilizações.

#### DESENVOLVENDO

Professor(a), a proposta da segunda atividade é a criação de um podcast sobre fósseis, com base nas informações obtidas nos estudos anteriores, como nas reportagens disponibilizadas na Aula 4. Essa ferramenta faz parte do dia a dia, pois é comum ter acesso a podcasts pelas redes sociais. A técnica possibilita que os estudantes não sejam apenas ouvintes, mas também construtores do conhecimento e, desse modo, trabalham a oralidade, a escuta ativa, a percepção do ambiente e desenvolvem suas formas de expressão. Oriente-os para que, em grupos, elaborem um texto que chame a atenção dos outros participantes e desperte o interesse em ouvirem o seu podcast. Depois de pronto, eles deverão compartilhar com o(a) professor(a) e seus demais colegas, fa-

## AULA 6

### O Tempo Geológico e o Relógio Molecular

#### Objetivos de Aprendizagem

- Reconhecer a evolução dos seres vivos e suas relações de parentesco, de acordo com análises de elementos que apontem evidências evolutivas.
- Caracterizar as homologies, os órgãos vestigiais, bem como os dados moleculares e os fósseis.

1. Sabe-se que a escala do tempo geológico está baseada na datação relativa das rochas pelos fósseis. Desde que a vida surgiu, nenhuma espécie viveu para sempre. As espécies mudam de acordo com o tempo.

- Mantendo os grupos organizados na aula anterior, leiam a música sobre o tempo, que foi selecionada anteriormente por vocês, e conversem sobre o sentido do "tempo" abordado.
- Trabalhando os diferentes conceitos de tempo, verifiquem qual(is) música(s) apresentada(s) enfatiza(m) o tempo geológico.
- Logo em seguida, façam uma reflexão sobre o tempo de evolução da Terra e como os seres evoluíram durante esse tempo geológico.
- Identifiquem quais evidências evolutivas apresentadas ao longo do tempo indicam relações de parentesco entre os seres vivos.
- Discutam ainda sobre as contribuições que os fósseis trouxeram para remontar a história evolutiva através do tempo geológico.

2. Que tal produzirmos um *podcast* sobre os fósseis?

Trabalhando em grupos, retomem os estudos sobre os fósseis e, a partir dos conhecimentos adquiridos, construam um *podcast* remontando a história evolutiva a partir dos fósseis. *Podcast* é um arquivo de áudio ou vídeo, em formato digital, que pode ser transmitido pela internet.

#### Instruções:

- O *podcast* deverá ter duração de 3 a 5 minutos.
- Escolham o que vão falar sobre o tema.
- Elaborem o texto na forma de narrativa ou entrevista.
- Escolham um nome/título para o *podcast*.
- E agora é só gravar. Vamos lá?
- Após a gravação, enviem o *podcast* para o(a) professor(a) e aos outros grupos como forma de socializar o conhecimento.

#### Bom trabalho!

zendo a troca de conhecimentos. A terceira atividade propõe uma análise da imagem que mostra humanos e dinossauros juntos, algo muito comum de observarmos em filmes e desenhos animados, que geralmente mostram humanos caçando dinossauros. Faça perguntas sobre essa representação,

proponha que retomem a imagem das eras geológicas e elaborem justificativas para a possibilidade dessa cena. Ressalte nesse momento que humanos e dinossauros não viveram na mesma era geológica; portanto, quando os humanos surgiram na Terra, os dinossauros já estavam extintos.

## FINALIZANDO

Para concluir esta sequência, converse com os estudantes fazendo uma retomada dos conhecimentos construídos durante as atividades. Elaborem coletivamente um mapa conceitual e registrem na lousa os pontos de entendimento citados pelos estudantes. Ao fazer a mediação, caso seja necessário, complemente a conversa com informações importantes que não foram mencionadas pela turma.

### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 1

**Professor (a), oriente os estudantes de modo que consigam desenvolver o raciocínio de que o tempo geológico se refere ao processo de surgimento, formação e transformação do planeta, primordial para que ocorressem as evoluções das espécies que são observadas ao estudarmos os fósseis. Ressalte que, por meio deste estudo, é possível observar as evidências evolutivas que indicam a relação de parentesco entre as espécies.**

### ORIENTAÇÕES ATIVIDADE 2

Professor(a), os estudantes deverão escolher se vão gravar o *podcast* em forma de narrativa ou entrevista. Oriente-os na criação do roteiro e na elaboração do texto, com as falas e a ordem em que cada estudante irá se expressar.



## Olá, professor(a)!

A sequência de atividades desenvolvida visa a um diálogo com você que está em contato direto com os estudantes, propiciando a retomada de conceitos fundamentais para a recuperação e o aprofundamento dos objetos de conhecimento, bem como o desenvolvimento das habilidades no componente de Biologia.

Enfatizaremos o desenvolvimento das habilidades indicadas para o 3º bimestre da 3ª série – EM, de séries anteriores do Ensino Médio (Currículo do Estado de São Paulo, 2011) e da matriz do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), aqui chamadas habilidades de suporte.

### 3ª série – EM:

- interpretar a história da vida na Terra com base em escala temporal, indicando os principais eventos (surgimento da vida, das plantas, do homem, etc.).
- identificar por comparação as conquistas evolutivas de um grupo de seres vivos em relação a outros. Interpretar árvores filogenéticas e determinar nesse tipo de representação as relações de parentesco entre os seres vivos.
- Considerando também a retomada das aprendizagens, serão elencadas as seguintes habilidades de suporte:

### 2ª série – EM:

- descrever o processo de síntese de proteínas, relacionando os diferentes tipos de RNA por meio de texto ou esquemas explicativos, e reconhecer a existência de um código genético universal por meio do qual a sequência de bases do DNA é traduzida em uma sequência de aminoácidos na proteína.

### Saresp:

- **H10:** interpretar o processo evolutivo humano como resultado da interação entre mecanismos biológicos e culturais.
- **H11:** avaliar as implicações evolutivas dos processos de seleção artificial de espécies animais e vegetais.
- **H13:** reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos.
- **H16:** interpretar árvores filogenéticas.
- As atividades estão organizadas conforme este planejamento:

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
Aulas 1 e 2 /90 min	A história da vida na Terra: origem da fotossíntese e explosão da vida
Aula 3/45 min	Ocorrência e distribuição de um grupo de seres vivos no planeta Terra
Aula 4/45 min	Relações de parentesco entre os seres vivos
Aula 5/45 min	Surgimento do homem no planeta Terra e a relação com outras espécies
Aula 6/45 min	Árvore filogenética: relações de parentesco entre os homens e os outros seres vivos

Professor(a), sua atuação é fundamental. Oriente os estudantes em relação à condução e à implementação das atividades, sendo o(a) mediador(a) das situações propostas para garantir resultados positivos na aprendizagem.

**Desejamos a você e aos nossos estudantes um ótimo trabalho!**

## Anotações

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## AULAS 1 e 2

### A História da Vida na Terra: Origem da Fotossíntese e Explosão da Vida

#### HABILIDADE

- Interpretar a história da vida na Terra com base em escala temporal, indicando os principais eventos (surgimento da vida, das plantas, do homem, etc.).

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Organize a turma em duplas e posteriormente em grupos, de acordo com a necessidade de cada atividade, para facilitar a interação no desenvolvimento. No entanto, leve em consideração os protocolos de prevenção à Covid-19.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Papel sulfite, canetas coloridas, lápis, borracha.
- Material de pesquisa: celular ou computador conectados à internet, textos de apoio (livros didáticos que contemplem o tema).

#### INICIANDO

Professor(a), esta proposta está sendo desenvolvida para ser trabalhada em um bloco com duas aulas.

Para a **ATIVIDADE 1**, organize a turma em duplas e oriente para que seja realizada uma caminhada mediada pelo pátio da escola ou pela região do entorno, contemplando os seres vivos que existem nos

vários ambientes. Oriente os procedimentos para que a atividade seja concluída em torno de 20 minutos. Faça questionamentos problematizadores: “Quais são as diferenças existentes entre os seres vivos observados?”; “Vocês encontraram algum ser vivo de pequeno porte?”; “E de grande porte?”; “Qual é a hipótese de vocês sobre a origem da vida no nosso planeta?”. A partir das respostas, direcione a discussão explorando a diversidade de seres vivos existentes, relacionando a origem e o desenvolvimento da vida no planeta Terra.

#### DESENVOLVENDO

Professor(a), para o desenvolvimento da **ATIVIDADE 2**, ainda em duplas, os estudantes discutirão diferentes explicações para a origem da vida no nosso planeta. É importante que essa discussão aconteça de forma respeitosa. Pergunte se conhecem, se ouviram falar sobre alguma crença, teoria ou explicação sobre esse tema. Neste contexto, explore e discuta, diferenciando:

- 1. Crença:** ação de crer na verdade ou na possibilidade de uma coisa.
- 2. Fé no âmbito religioso:** crença em Deus; convicção íntima; certeza. Aquilo sobre o que se considera verdadeiro; crenças ideológicas.
- 3. Teoria:** explicação abrangente de algum aspecto da natureza que é apoiado por um vasto conjunto de evidências.
- 4. Hipótese:** suposição de algo que seja possível de ser verificado, chegando a uma conclusão.
- 5. Pesquisas científicas:** corresponde a uma possibilidade de explicação de determinada causa em estudo.

## Biologia | Sequência de Atividade 3

**AULAS 1 e 2****A História da Vida na Terra: Origem da Fotossíntese e Explosão da Vida****Objetivo de Aprendizagem**

- Apresentar o panorama da vida na Terra primitiva e o surgimento de características que permitiram a ocupação dos ambientes.

1. Estudante, este é um momento de aprender de forma prática. Em duplas, vocês farão uma caminhada mediada pelo(a) professor(a) no pátio ou no entorno da escola.

Observem atentamente os seres vivos encontrados, analisando as características principais: o tamanho, a forma de locomoção (presença de patas ou asas) ou, se for um ser vivo fixo, o que permite a sua fixação; no caso de plantas, quais partes possuem e quais podem ser observadas a olho nu.

Escolham um ser vivo que mais chama atenção. Em uma folha de papel sulfite, faça um desenho representando-o com riqueza de detalhes, escreva o nome e as características principais. Exponham a produção de vocês, discutam sobre as observações realizadas. Elaborem um registro sobre as considerações.

---



---



---

2. Como diferentes culturas explicam a origem da vida na Terra?

**É HORA DA PESQUISA!**

Organizados em grupos, utilizando o celular conectado à internet ou ainda trabalhando no laboratório de Informática, realizem a pesquisa sobre a origem da vida, conforme diferentes crenças e culturas (indígena, chinesa, entre outras), teoria da panspermia, da geração espontânea, do criacionismo ou outra que você conheçam.

Após a pesquisa, apresentem as considerações fazendo uma integração entre as teorias de cada cultura.

**Roteiro Para a Pesquisa.**

a) Façam o registro seguindo os passos a seguir:

- Explicação pesquisada.
- Argumentação da explicação para o surgimento do primeiro ser vivo.
- De acordo com seus conhecimentos, expliquem a viabilidade de ocorrência dessa explicação.
- Façam uma conclusão das hipóteses apresentadas.

---



---



---



---

Em seguida, disponibilize alguns links de textos que poderão ser lidos on-line, impressos ou apresentados por meio de recursos multimídia. Prepare da maneira que melhor se adequa à sua realidade.

**1. Cultura indígena:** nheengatu. Disponível em: <http://www.ghtc.usp.br/Universo/cap01.html>. Acesso em: 13 mar. 2021.

**2. Cultura indígena:** kaingang. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Texto%20Base%20Aula%202.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

**3. Cultura chinesa:** Disponível em: <https://ibrachina.com.br/cultura/conheca-a-lenda-chinesa-sobre-a-criacao-do-mundo/>. Acesso em: 13 mar. 2021.

**4. Teoria da panspermia:** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ift4jGeftq0>. Acesso em: 13 mar. 2021.

**5. Teoria da geração espontânea:** Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/geracao-espontanea>. Acesso em: 13 mar. 2021.

**6. Teoria do criacionismo:** Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/criacionismo/>. Acesso em: 13 mar. 2021.

Oriente a realização da pesquisa sobre cada cultura mencionada, de acordo com o roteiro investigativo indicado (delimitando um tempo de 10 minutos) e, posteriormente, promova a discussão e ouça as considerações sobre cada uma das teorias. Após as apresentações, instigue a reflexão e a discussão, lançando questionamentos, por exemplo: “Que explicação você achou mais interessante e por quê?”; “Alguma cultura mencionada tem respaldo científico?”. Oriente a discussão ressaltando aspectos para a compreensão de que a teoria científica é mais aceita por permitir experimentos comprobatórios.

Professor(a), o desenvolvimento da **ATIVIDADE 3** ocorrerá

na segunda aula, então, solicite com antecedência que os estudantes assistam ao documentário *Origens da vida – o início de tudo* – National Geographic Channel – completo, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=WPscjs-5C6g>. Acesso em: 13 mar. 2021. Em seguida, solicite que façam anotações sobre os principais tópicos para discussão.

Organize a turma em círculo para uma roda de conversa acerca do tema abordado no documentário realizando a técnica +1, que consiste em convidar um estudante para apresentar a informação que considerou mais importante e, em seguida, solicitar que um colega completamente com uma informação nova e/ou comente e explique a que foi apresentada. Assim sucessivamente até que todos tenham participado. Problematize, fomenta a discussão lançando questões: “Qual é a composição da atmosfera da Terra primitiva no período de surgimento da vida?”; “Como ela se diferia da atmosfera atual?”; “A atmosfera primitiva era rica em oxigênio como hoje?”; “Qual era o gás mais abundante na atmosfera primitiva?”; “Que mudança ocorreu em relação a esses gases?”; “Como ocorreu a evolução química?”; “Quando e como

### 1. Vamos conversar e enriquecer a aprendizagem?

Vocês assistiram ao documentário: *Origens da vida – o início de tudo* – National Geographic Channel – completo, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=WPscjs-5C6g>.

Elaborem um texto registrando suas considerações sobre os eventos evolutivos mais importantes que contribuíram para a origem da vida na Terra, o surgimento de características que permitiram a ocupação dos ambientes.

---



---



---

### 2. Observem as imagens a seguir e façam uma relação entre elas considerando as informações, discussões e aprendizagens sobre a origem da vida no planeta Terra e as adaptações adquiridas pelos seres vivos para que eles pudessem conquistar os diversos ambientes:



Fonte: <https://www.uctv.tv/shows/Breathless-Through-Time-How-Oxygen-Can-Alter-Evolution-and-Adaptation-of-Life-in-the-Ocean-29255>



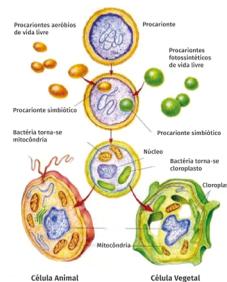
Fonte: Freepik

---



---

### 3. Observem o esquema representando a teoria da endossimbiose, proposta por Lynn Margulis, em 1981. Essa teoria admite que as organelas, as mitocôndrias e o cloroplasto surgiram graças a uma associação simbiótica, envolvendo organismos heterotróficos e autotróficos.



Disponível em: [https://www2.ibb.unesp.br/Museu\\_Escola/6\\_origem/origem\\_vida/origem.htm](https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/6_origem/origem_vida/origem.htm). Acesso em: 15 mar. 2021.

começou a evolução biológica?”; “Qual foi a contribuição dos primeiros seres procaríotos fotossintéticos para a mudança na atmosfera terrestre?”; “Qual é a importância da formação da camada de ozônio para o surgimento de vida na superfície terrestre?”. Ouça as contribuições, faça a

mediação devida e oriente os estudantes para que levantem hipóteses sobre o tema e registrem as considerações.

Para o desenvolvimento da **ATIVIDADE 4**, os estudantes, em duplas, discutirão sobre a evolução de organismos simples até chegar aos invertebrados e aos vertebrados,





## Anotações

evoluírem, bem como a formação da camada de ozônio que permitiu a ocupação dos ambientes terrestres pelos seres vivos. Devem citar características adaptativas que permitiram que os seres vivos conquistassem o ambiente terrestre, como: adaptação morfológica para locomoção fora da água, sobre o solo; estruturas vegetais como membrana celular, cloroplasto e raiz que auxiliaram nessa adaptação, etc.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 4

Professor(a), oriente os estudantes em relação à elaboração de um comparativo entre as duas imagens, observando as adaptações que foram adquiridas ao longo do tempo e que permitiram que alguns seres vivos conseguissem sair do meio aquático e conquistassem o **habitat** terrestre, por exemplo, adaptações para locomoção, para procura por alimentos (formato de bico, penas, cascos, tipos de dentes). Nas plantas, células fotossintetizantes, folhas, vasos condutores de seiva, raízes e presença de caule lenhoso.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 5

Professor(a), faça a mediação ressaltando que o esquema representa a origem da fotossíntese, evento no qual dois tipos de organismos – bactérias aeróbias e bactérias fotossintéticas – foram fagocitados por eucariotos simples e, a partir disso, teriam mantido relações simbióticas harmoniosas (com benefício para ambas as partes). As bactérias recebiam proteção e nutrientes, enquanto os eucariotos de estrutura celular rudimentar passaram, então, a aproveitar o processo aeróbico e fotossintético rea-

lizado por essas bactérias. Dessa forma, teriam surgido as mitocôndrias e os cloroplastos no interior das células eucariontes atuais, sendo uma autotrófica (ex.: células vegetais) e a outra heterotrófica (ex.: células animais).

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 6

Professor(a), oriente os estudantes, disponibilize fontes de pesquisa, faça mediação esclarecendo as dúvidas que persistem em relação aos conceitos que utilizarão na construção do mapa conceitual. Após a construção dos mapas, realize a socialização e a discussão dos pontos principais, aproveitando o momento para avaliação da aprendizagem.

## AULA 3

### Conquistas Evolutivas de um Grupo de Seres Vivos Em Relação a Outros no Planeta Terra

#### HABILIDADE

- Identificar por comparação as conquistas evolutivas de um grupo de seres vivos em relação a outros.

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Organize a turma em grupos com quatro integrantes para melhor desenvolvimento das atividades propostas, levando em consideração os protocolos de prevenção à Covid-19.

Em duplas, discutam a questão: que tipo de evento evolutivo é explicado por essa teoria? Faça o registro das considerações.

4. Em duplas de trabalho, produzam um mapa mental fazendo uma síntese dos conhecimentos sobre a história da vida na Terra, utilizando os termos da lista a seguir.

A produção será feita em uma folha de papel sulfite com canetas coloridas, de maneira bastante criativa e visual para facilitar a exposição e a compreensão.

Origem da vida	Ocupação dos ambientes	Origem da fotossíntese	Explosão da vida	Vida na Terra
Adaptações adquiridas	Camada de ozônio	Evolução química	Atmosfera primitiva	Atmosfera atual

## AULA 3

Conquistas evolutivas de um grupo de seres vivos em relação a outros no planeta Terra  
Objetivos de aprendizagem

- Identificar conquistas evolutivas de um grupo de seres vivos em relação a outros no planeta Terra.

1. Em grupos de trabalho, observem os dois grupos de vegetais: as briófitas e as pteridófitas.



<https://pixabay.com/pt/photos/musgo-floresta-vegeta%C3%A7%C3%A3o-plantas-483206/>



<https://pixabay.com/pt/images/search/samanbais/>

Fazendo a análise comparativa, identifiquem as diferenças entre as estruturas apresentadas em cada um dos dois grupos e registrem a seguir.

## MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Livros do Ensino Médio que contemplem as conquistas evolutivas nos grupos de seres vivos.
- Celulares ou computadores da sala de Informática com acesso à internet.

## INICIANDO

Professor(a), organize os estudantes em grupos com quatro integrantes e promova a exploração das imagens. Se possível, utilize o projetor multimídia para apresentá-las e facilitar a observação das diferenças entre as estruturas (raízes, caules e folhas)

de cada grupo de vegetais – briófitas e pteridófitas – e solicite que os estudantes façam os registros no espaço reservado. Leve-os à reflexão sobre a relação entre as estruturas dos dois grupos e a dependência de água. Ressalte que as pteridófitas, por possuírem estruturas como folhas, são mais independentes de ambientes úmidos. Incentive-os para que registrem sempre a síntese das ideias principais para fechar cada atividade.

Para enriquecer esse momento, sugerimos o trabalho com o vídeo: *Evolução das plantas terrestres* – origem evolutiva a partir das algas verdes, disponível no link: <https://youtu.be/thjvLEMyw4Q>.

## DESENVOLVENDO

Professor(a), desenvolvendo a **ATIVIDADE 2**, oriente os estudantes para a realização de pesquisas sobre as conquistas evolutivas e a comparação de tais conquistas entre um grupo de seres vivos e outros grupos, utilizando livros do Ensino Médio que contemplem o tema (devem ser separados previamente na biblioteca da escola) ou textos e vídeos, como as sugestões disponíveis nos links a seguir: <https://planetabiologia.com/primatas-caracteristicas-e-evolucao/> <https://youtu.be/xT3oBWXPYI>.

Encaminhe o material e solicite aos estudantes que façam a leitura prévia para que seja possível discutir sobre as características evolutivas adquiridas por cada grupo apresentado de primatas, comparando os grupos quanto ao modo de vida, habilidades e estruturas. Faça a mediação orientando a análise das imagens exibidas, ressaltando que os grupos evoluíram porque possuíam características favoráveis ao ambiente modificado e que, segundo pesquisas, em um determinado momento histórico, os grupos de homínídeos foram separados pelas condições do ambiente e ao longo de milhões de anos a seleção natural atuou favorecendo a sobrevivência de uns e a extinção de outros. Os que sobreviveram deram origem a novas gerações, determinando o surgimento de novas espécies a partir de um ancestral comum. Solicite que os estudantes, no decorrer das discussões, façam o registro das ideias principais.

## FINALIZANDO

Professor(a), para a realização da **ATIVIDADE 3**, organize a turma em grupos orientando sobre a leitura e a análise das imagens. Faça a mediação auxiliando os estudantes quanto à percepção de que as estruturas das aves

2. Em grupo, observem as imagens a seguir:



Fonte: Pixabay.

<https://pixabay.com/pt/photos/chimpanz%C3%A9-macaco-mam%C3%ADfero-3703198>



Fonte: Pixabay.

<https://pixabay.com/pt/photos/primaz-macaco-orangotango-express%C3%A3o-455863/>



Fonte: Pixabay.

<https://pixabay.com/pt/photos/beb%C3%AA-meninon%C3%A9-jaqueta-crian%C3%A7a-1426651/>

O orangotango, o chimpanzé e os humanos apresentam grandes semelhanças porque pertencem à mesma família, *Hominidae*, mas também têm diferenças, por exemplo, no modo de vida. Faça uma comparação entre esses seres vivos analisando as conquistas evolutivas entre eles e registre-a.

3. Leia a informação:

Muitas ideias evolutivas procuraram esclarecer como o meio favorece a evolução das espécies. Isso explica a sua distribuição nos *habitat*, por exemplo, as maritacas são aves que vivem no Cerrado, alimentam-se de sementes e pequenos frutos, fazem seus ninhos em árvores ou troncos secos, preferem temperaturas elevadas como as deste bioma.

Agora, em grupos, leiam e analisem sobre as características apresentadas pelos dois grupos de aves.

Registrem as considerações sobre as seguintes perguntas: "As duas aves têm os mesmos hábitos?"; "Vivem no mesmo ambiente?"; "Possuem o mesmo tipo de alimentação?".



Fonte: Pixabay.

<https://pixabay.com/pt/photos/tucano-p%C3%A1ssaro-jungle-281491/>

### População de tucanos

Aves que possuem bicos longos, muito comuns no bioma Cerrado e nas florestas brasileiras. Alimentam-se de frutos, sementes e filhotes de aves e répteis, costumam ter hábitos diurnos, fazem ninhos em árvores ou troncos secos. Uma parte do Cerrado foi devastada para a plantação de soja, boa parte das árvores que produziam frutos e sementes já não existe mais neste local. Por isso, restam apenas alguns insetos e roedores.

estão adaptadas ao tipo de ambiente em que vivem: o bico dos tucanos tem um formato que favorece o tipo de alimentação disponível naquele *habitat*; o bico dos jaburus (também conhecidos como tuiuiús) são ideais para o tipo de alimentação disponível em áreas alagadas como o Pan-

tanal, *habitat* natural deles. Para complementar o estudo, indique o vídeo *Aves do Brasil – a beleza única dos tucanos*, disponível em: <https://youtu.be/wnUu9ZBg6zE>.

Aproveite esta atividade para verificar o desenvolvimento da habilidade principal dos estudantes.

# Anotações

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Atenção!

Finalize a aula fazendo o encaminhamento do estudo de textos e vídeos sobre filogenia, assunto a ser discutido na próxima aula. Veja a sugestão de vídeo ou escolha outros que preferir: A filogenia, disponível em <https://youtu.be/m5gzldjZZKl>.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor (a), oportunize diferentes observações ressaltando que os musgos ou briófitas são plantas terrestres mais dependentes de água do que as samambaias ou pteridófitas. As primeiras não têm raízes, caules ou folhas, por isso não conseguem armazenar água e nutrientes por muito tempo. Por outro lado, as pteridófitas já têm folhas especializadas em realizar fotossíntese de maneira eficiente. As folhas das pteridófitas são estruturas evolutivas mais complexas e que possibilitam mais independência da água.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), oriente os estudantes quanto à análise das imagens e discussão, ressaltando que os grupos evoluíram porque possuíam características favoráveis ao ambiente modificado. Pesquisas mostram que, em um determinado momento histórico, os grupos dos homínidos foram separados pelas condições do ambiente e, ao longo de milhões de anos, a seleção natural atuou favorecendo a sobrevivência de uns e a extinção de outros. Os que sobreviveram deram origem a novas gerações, determinando

o surgimento de novas espécies a partir de um ancestral comum.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), faça as devidas intervenções ressaltando algumas diferenças que devem ser apontadas pelos estudantes: as estruturas das aves estão adaptadas ao tipo de ambiente em que vivem. O bico dos tucanos pode ter várias cores, preto e branco ou amarelo. Tal estrutura, além de ser utilizada para alimentação (frutas, sementes, folhas, ovos e insetos), elimina o calor e regula a temperatura. As asas são curtas e arredondadas, adaptadas a voos curtos porque são arborícolas (viverem em árvores onde fazem seus ninhos). Os jaburus vivem nas margens de rios, lagoas e pântanos. Os peixes, presos nas lagoas, tornam-se presas fáceis para alimentar os filhotes dessas aves. O **habitat** do jaburu são as margens dos rios, em árvores esparsas. Os ninhos são feitos em grupos de até seis, às vezes, em conjunto com garças e outras aves.



## Anotações

### AULA 4

## Relações de Parentesco Entre os Seres Vivos

#### HABILIDADE

- Interpretar árvores filogenéticas e determinar nesse tipo de representação as relações de parentesco entre os seres vivos.

#### ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Organize a turma em grupos com cinco integrantes. Ressalte que é necessário considerar os protocolos de prevenção à Covid-19.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Papel sulfite, canetas coloridas, lápis, borracha, cartolina, caderno de anotações.
- Material para pesquisa: livros que abordem noções de sistemática filogenética ou celular, ou computadores com acesso à internet. Se possível, realize a atividade na sala de Informática.

#### INICIANDO

Professor(a), organize os estudantes em grupos (cinco participantes), disponibilize material (livro do Ensino Médio, celular ou computador com acesso à internet), oriente a ampliação da pesquisa solicitada na aula anterior sobre filogenia destacando o conceito e o objetivo. Em seguida, faça uma roda de conversa para a socialização das anotações de cada grupo.

Ampliando a discussão, faça questionamentos problematizadores: “Vocês conheciam as árvores filogenéticas ou os cladogramas (um tipo de árvore filogenética)?”; “Qual é a importância deles na determinação do parentesco entre os seres vivos?”. Ressalte que Aristóteles, filósofo grego, classificava os seres vivos com base em critérios gerais. Dessa forma, os animais eram classificados como voadores e não voadores, por exemplo, e, neste caso, as aves e os insetos eram colocados no mesmo grupo. “O que vocês pensam dessa classificação, existe grau de parentesco?”; “Como o grau de parentesco entre os seres vivos pode remontar a história da vida na Terra?”. Ouça as contribuições dos grupos, faça mediações e as devidas intervenções para a construção do conhecimento sobre cladogramas (diagrama em forma de árvore ramificada como representação de relações filogenéticas entre os seres vivos).

#### DESENVOLVENDO

Professor(a), para a **ATIVIDADE 2**, os estudantes se valerão de informações sobre árvores filogenéticas obtidas com as pesquisas realizadas na atividade anterior, dando subsídio à análise da árvore filogenética apresentada. Observando os elementos, eles identificarão os grupos que possuem maior proximidade evolutiva e justificarão por que chegaram a essa conclusão.

#### FINALIZANDO

Professor(a), como forma de retomada e sistematização das informações, proponha que os estudantes produzam um podcast (conteúdo em forma de áudio, como



Fonte: Pixabay.

<https://pixabay.com/pt/photos/tuiu%C3%BA-ave-jaburu-pantanal-brasil-4655923/>

#### População de jaburus (também conhecidos como tuiuís)

Os jaburus ou tuiuís são muito comuns no Pantanal brasileiro, alimentam-se principalmente de peixes, moluscos e alguns répteis, como pequenos lagartos e cobras. Eles são diurnos e fazem grandes ninhos coletivos no topo de árvores, usando galhos secos. Uma parte do Pantanal foi devastada por uma queimada e a água está contaminada, peixes já não existem mais na região. Restam apenas algumas árvores com pequenos frutos e alguns insetos.

## AULA 4

### Relações de Parentesco Entre os Seres Vivos

#### Objetivos de Aprendizagem

- Identificar, filogeneticamente, as relações de parentesco entre os seres vivos.

- Organizados em grupos de estudos, façam a ampliação da pesquisa solicitada na aula anterior sobre a filogenia.

Anotem as informações consideradas mais pertinentes. Em seguida, em uma roda de conversa, exponham as informações obtidas e discutam sobre a importância do estudo da filogenia na determinação de parentesco entre os seres vivos. Façam o registro para socialização.

- Observe o cladograma (um diagrama no qual são representadas as relações evolutivas entre os seres vivos) e identifique quais são os animais que possuem maior proximidade evolutiva, ou seja, um parentesco mais próximo. Com base nas informações obtidas com a pesquisa e na discussão realizada na atividade anterior, justifique sua resposta.

se fosse um programa de rádio) sobre as relações de parentesco entre os seres vivos. Para tanto, disponibilize as instruções reforçando que eles deverão compartilhar a produção com o(a) professor(a) para avaliação e, posteriormente, divulgar o podcast por meio de um grupo de WhatsApp

da turma. Todos da turma deverão ouvir os podcasts e, após a audição, os estudantes comentarão o que consideram que aprenderam e o que poderia ser acrescentado ao trabalho, fazendo um momento de sintetização das aprendizagens construídas

#### Atenção!

Professor(a), solicite que para a próxima aula assistam aos vídeos sobre o surgimento do homem no planeta Terra. Indique os links sugeridos ou selecione outros que preferir:

- Surgimento do homem no planeta Terra. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ohkk7nJXaXU>. Acesso em: 15 mar. 2021.*
- Como os Homo sapiens se espalharam pelo mundo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oBLYb636tFA>. Acesso em: 15 mar. 2021.*
- De onde vieram os humanos. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=5icqS\\_6yVnk](https://www.youtube.com/watch?v=5icqS_6yVnk). Acesso em: 15 mar. 2021.*

#### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor (a), mediante a pesquisa solicitada anteriormente e ampliada em sala de aula, espere-se que os estudantes escrevam que a filogenia, também chamada de filogênese, é o termo rotineiramente utilizado para definir hipóteses de relações evolutivas, ou seja, relações filogenéticas de um grupo de organismos. Em outras palavras, pode ser definida como o termo que visa a determinar as relações ancestrais entre espécies conhecidas.

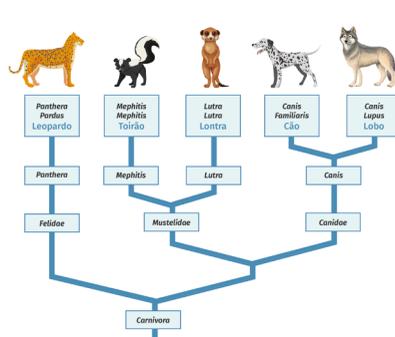
### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), auxilie os estudantes quanto à análise das características específicas dos animais apresentados, as palavras e setas indicativas no esquema/cladograma. Ressalte que a raiz (ponto de partida) representa um provável grupo ou espécie ancestral; o nó é o ponto de onde partem as ramificações, isto é, são os ramos. Cada nó indica um evento cladogenético (surgimento de novidades evolutivas). Os ramos são as linhas da árvore filogenética/cladograma e conduzem a um ou mais grupos terminais. Desse modo, no exemplo apresentado é possível identificar que gambás, lontras, cães e lobos possuem ramos mais próximos entre si do que os leopardos, apesar de terem um ancestral em comum ou a mesma raiz.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor (a), oriente os estudantes sobre como produzir o podcast sobre as relações de parentesco entre os seres vivos e apresentá-lo como meio de informação à comunidade sobre as pesquisas realizadas nessa sequência de atividades.

A produção deve ressaltar a importância das árvores filogenéticas nas quais são representados padrões e relações de an-



Preciso de uma imagem semelhante a essa e não encontrei nos sites autorizados/gratuitos.

3. Em grupos de trabalho, criem um podcast sobre as relações de parentesco entre os seres vivos. Instruções:

- O podcast deverá ter intuito informativo sobre o tema proposto.
- Os grupos podem utilizar o livro como fonte de pesquisa ou o celular conectado à internet.
- O material produzido deverá ter, no máximo, três minutos.
- Todos os integrantes do grupo deverão participar.
- Produzam um roteiro com as falas de cada integrante para facilitar o trabalho.
- Após a produção, o podcast deverá ser enviado ao grupo de WhatsApp da turma e disponibilizado ao(a) professor(a) como forma de conclusão da aula.

cestralidade, ilustrando a relação evolutiva entre as espécies.

As árvores filogenéticas consideram a evolução dos organismos a partir de um ancestral comum, tornam-se essenciais no estudo da evolução e também ilustram o processo de evolução. Evolução signifi-

ca transformação e mudança nos seres vivos e ocorre devido às mutações, que são a fonte primária da diversidade biológica. Um exemplo de evolução rápida no tempo ocorre com o vírus da gripe, que se multiplica muito rapidamente e pode apresentar novas formas em pouco tempo.





## AULAS 5 e 6

### Surgimento do Homem no Planeta Terra e as Relações de Parentesco Entre os Homens e os Outros Seres Vivos

#### Objetivos de Aprendizagem

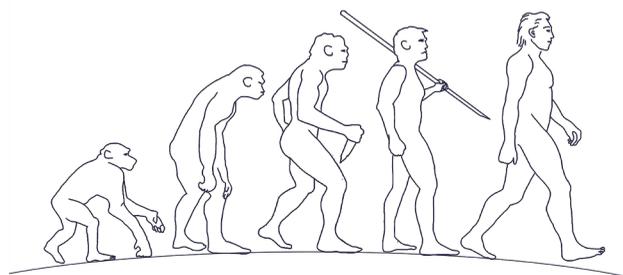
- Caracterizar o surgimento do homem no planeta Terra relacionando ao surgimento de novas espécies.
- Determinar as relações de parentesco entre os seres vivos com base na árvore filogenética.

1. Organizados em grupos, conversem sobre o surgimento do homem no planeta Terra com base nos vídeos a que assistiram em casa, destacando as informações que consideram mais interessantes.

Em seguida, elaborem um esquema ou desenho em folhas de papel sulfite para o registro das considerações.

2. Estudante, como já discutido, a filogenia considera relações de ancestralidade

3. comum entre grupos de seres vivos por meio de diagramas denominados árvores filogenéticas. Observe a imagem a seguir.



Fonte: Pixabay

<https://pixabay.com/pt/images/search/evolu%C3%A7%C3%A3o%20humana/>

Converse com seu grupo de trabalho, fazendo a análise e interpretação da imagem. Elabore um parágrafo para registrar as considerações.

---



---



---



---



---



---

sobre como são construídas as árvores filogenéticas e outras que subsidiem a explicação sobre o surgimento do homem no planeta. Como suporte, veja: Biologia: como ler um cladograma. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-GfCfuhTz3is>.

Para a **ATIVIDADE 4**, oriente os estudantes para que permaneçam organizados em grupos e façam a retomada de conhecimentos sobre a origem do homem e sua evolução. Elabore com antecedência algumas questões: “Quais foram os primeiros hominídeos que surgiram no planeta?”; “Quais

eram as principais características do *Homo neanderthalensis*?”; “Quais foram as principais características que surgiram na transição entre os australopitecíneos e representantes do gênero *Homo*?”; “Descreva o *Homo erectus*”. Comente as principais características dos primatas, entre outras que considerar que ajudará os grupos nessa etapa do jogo de perguntas e respostas sobre o tema.

Para a **ATIVIDADE 5**, os estudantes construirão uma árvore filogenética. Como material de suporte, disponibilize para cada grupo um livro do Ensino Médio que contemple o tema. Além disso, solicite que façam consultas usando o celular conectado à internet. Durante o processo, circule pelos grupos e faça intervenções auxiliando-os com as dificuldades que podem surgir na compreensão de como se constrói a árvore filogenética. Informe-os de que farão a exposição e a explicação da árvore construída.

#### FINALIZANDO

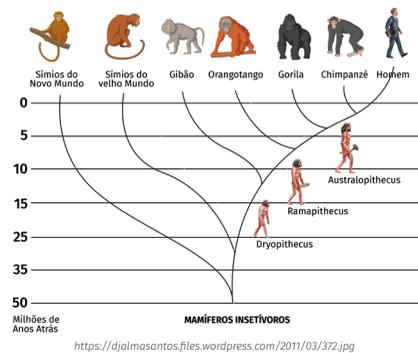
Professor(a), a proposta na **ATIVIDADE 6** é para que, ainda com seus grupos de trabalho, os estudantes possam trocar ideias e fazer os registros construindo um texto argumentativo sobre o tema abordado nas aulas. Após

a elaboração do texto, eles trabalharão com o protocolo 3/2/1. Conforme seu critério, você escolhe o grupo que começará a exposição. Um representante terá três minutos para expor as ideias desenvolvidas pelo grupo. Em seguida, os colegas de sala terão dois minutos para questionar ou fazer considerações acerca da apresentação. Após esse tempo, você, professor(a), terá um minuto para fazer as considerações. Continue seguindo o mesmo protocolo até que todos participem expondo seu trabalho. É importante que, no término da atividade e em grupo, os estudantes façam o registro individual de suas considerações. Aproveite os diferentes momentos de produção em grupo, socialização e reescrita individual para avaliação da aprendizagem.

### ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

*Professor(a), espera-se que ressaltem informações como: a hipótese científica mais aceita é de que a espécie humana moderna surgiu na África, há cerca de 200 mil anos, e que uma grande migração ocorrida entre 80 mil e 50 mil anos atrás levou à povoação humana de todo o mundo. Tal migração ainda não tem causa definida, comunicavam-se por meio de linguagem rudimentar, desenvolvida por meio de ges-*

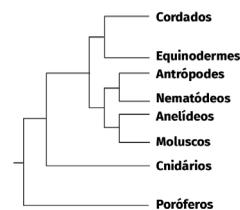
4. Em conjunto com seus(suas) colegas e professor(a), faça a análise e interpretação da árvore filogenética a seguir. Discuta e redija um pequeno texto sobre o surgimento e evolução dos seres humanos, relacionando a outras espécies de primatas.



5. Observe a imagem a seguir que representa uma árvore filogenética e relaciona o parentesco entre alguns seres vivos.

Discuta com seus(suas) colegas e localize o grupo a que pertence a espécie humana. Justifique sua resposta em um parágrafo.

**A figura representa uma hipótese das relações evolutivas entre alguns grupos animais.**



<https://soexercicios.com.br/plataforma/questoes-de-vestibular/USP/15546/-arvores-filogeneticas-rec-/1> Figura 14. 3ª série BIOSD3Aula5\_14

tos, sons, expressões e grunhidos. A evolução da espécie humana foi iniciada há pelo menos 6 milhões de anos. Nesse período, uma população de primatas do noroeste da África se dividiu em duas linhagens, que passaram a evoluir independentemente. No fim desta sequência, oriente os estudantes

a retomarem esse material e fazer a reelação com informações que serão abordadas nas demais atividades. A sugestão estará no item "Finalizando".





## Anotações

### 6. É hora do jogo! Perguntas e respostas.

Preparando para o jogo, converse com seu grupo sobre o surgimento do homem no planeta Terra e a relação de parentesco com outras espécies.

Vamos começar? Então, observe as regras do jogo.

- O(A) professor(a) apresentará uma pergunta e indicará um grupo para respondê-la rapidamente. Acertando, pontuará e, caso não consiga responder corretamente, deverá passar para que outro grupo responda.
- Da mesma forma, o(a) professor(a) fará as próximas perguntas até que o tema seja esgotado.
- Será declarado vencedor o grupo que mais pontuar, ou seja, que mais repostas acertar.

No fim do jogo, elabore uma síntese das questões abordadas. Boa sorte!

7. Ainda em grupos, discuta com seus(suas) colegas o que mais chamou atenção nas atividades propostas nesta aula e construa um pequeno texto argumentativo em seu caderno de anotações, de forma sucinta, escrevendo os principais conhecimentos acerca da evolução humana. Em seguida, vocês seguirão o protocolo 3/2/1, que consiste no compartilhamento dos trabalhos finais com a turma. Esse protocolo corresponde a:

- Um membro do grupo terá três minutos para apresentar a síntese aos(as) colegas de sala.
- Os(As) colegas de sala terão dois minutos para fazer qualquer questionamento colocação.
- O professor(a) terá um minuto para fazer as suas colocações.







## **COORDENADORIA PEDAGÓGICA**

Caetano Pansani Siqueira

## **DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO CURRICULAR E DE GESTÃO PEDAGÓGICA**

Viviane Pedroso Domingues Cardoso

## **CENTRO DE ENSINO MÉDIO – CEM**

Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho

## **ASSESSORIA TÉCNICA**

Cassia Vassi Beluche, Deisy Christine Boscaratto, Isaque Mitsuo Kobayashi, Kelvin Nascimento Camargo, Luiza Helena Vieira Girão, Silvana Aparecida de Oliveira Navia, Valquiria Kelly Braga, Vinicius Gonzalez Bueno.

## **EQUIPE CURRICULAR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - ENSINO MÉDIO**

Beatriz Felice Ponzio, Tatiana Rossi Alvarez

## **EQUIPE DE ELABORAÇÃO**

Raph Gomes Alves, Ranib Aparecida dos Santos Lopes, Wani Patricia Silva, Isadora Lutterbach Ferreira Guimaraes, Tatiane Valéria Rogério de Carvalho, Giovanna Reggio, Veridiana Rodrigues Silva Santana.

## **LEITURA CRÍTICA**

Diego Alves Rodrigues

## **REVISÃO DE LÍNGUA**

Aleksandro Nunes, Alexandre Napoli, Aline Lopes Ohkawa, Rodrigo Luiz Pakulski Vianna e Romina Harrison.

## **PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

Julio Claudius Giraldes Junior

