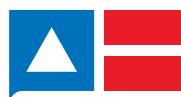


# CADERNOS DE APOIO À APRENDIZAGEM

## BIOLOGIA

Unidade 2 – Versão – 24 Abril 2021

3<sup>A</sup>  
SÉRIE



GOVERNO  
DO ESTADO

SECRETARIA  
DA EDUCAÇÃO

# Governo da Bahia

Rui Costa | Governador

João Leão | Vice-Governador

Jerônimo Rodrigues Souza | Secretário da Educação

Danilo de Melo Souza | Subsecretário

Manuelita Falcão Brito | Superintendente de Políticas para a Educação Básica

## Coordenação Geral

Manuelita Falcão Brito

Jurema Oliveira Brito

Leticia Machado dos Santos

## Diretorias da Superintendência de Políticas para a Educação Básica

**Diretoria de Currículo, Avaliação e Tecnologias Educacionais**

Jurema Oliveira Brito

**Diretoria de Educação e Suas Modalidades**

Iara Martins Icó Sousa

Thamires Vasconcelos de Souza

## Coordenações das Etapas e Modalidades da Educação Básica

**Coordenação de Educação Infantil e Ensino Fundamental**

Kátia Suely Paim Matheó

**Coordenação de Ensino Médio**

Renata Silva de Souza

**Coordenação do Ensino Médio com Intermediação Tecnológica**

Leticia Machado dos Santos

**Coordenação da Educação do Campo e Escolar Quilombola**

Poliana Nascimento dos Reis

**Coordenação de Educação Escolar Indígena**

José Carlos Batista Magalhães

**Coordenação de Educação Especial**

Marlene Santos Cardoso

**Coordenação da Educação de Jovens e Adultos**

Isadora Sampaio

## Coordenação da Área de Ciências da Natureza

Adaltro José Araújo Silva

Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva

Edileuza Nunes Simões Neris

Moselene Costa Dos Reis

Juçara Batista Menezes da Silva

Tanara Almeida de Freitas

## Equipe de Elaboração

Adriana Anadir dos Santos • Alessandra Adelina Santos Cerqueira • Allana Souza de Carvalho • Andréa Carneiro de Oliveira Bezerra • Andréia Bárbara Serpa Dantas • Andréa Passos Araújo Castro • Ana Claudia Borges Calheiros • Ana Claudia dos Passos Fernandes • Adaltro José Araújo da Silva • Braian Barbosa De Oliveira • Carlos André Carmo dos Santos • Carlos Antônio Neves Junior • Carmem Renata Almeida de Santana • Cristiane Silva Conceição • Débora Correia dos Santos • Denise Ferreira da Silva Santana • Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva • Debora Maria Valverde da Silva

• Edmeire Santos Costa • Elenita Silva da Conceição • Enaldo de Menezes Pontes • Fernanda Pereira de Brito • Francisco Silva de Souza • Frank Hebert Pires Franca • Giulianne Nayara Lima da Silva • Graça Regina Armond Matias Ferreira • Iara Rego Soares Fon • Jamille Pereira Almeida • Joelson Batista de Souza • Jorge Luiz Oliveira Costa • José Humberto Torres Júnior • Juliana Gabriela Alves de Oliveira • Juçara Batista Menezes da Silva • Jutilande Paixão da Encarnação • Karla Correia Sales Conceição • Leinah Silva Souza • Lázaro de Jesus Lima • Lilian Cruz Santos • Luciana de Menezes Moreira • Luciana Rocha Coelho Ribeiro • Luciano Dias de Andrade • Lucinete Rodrigues França • Luiz Odizo Junior • Marcelo Nunes dos Santos • Márcia de Souza Ramos • Márcio Assis de Sá • Moselene Costa dos Reis • Murilo César Carneiro Bastos • Neide Souza Graça Pinheiro • Natalia Rodrigues da Silva • Polyana Viana dos Santos • Rafaela dos Santos Lima • Rosineide Menezes Planzo • Roque Lima de Almeida • Sonia Maria Cavalcanti Figueiredo • Soraia Jesus de Oliveira • Tanara Almeida de Freitas • Tânia Teles dos Santos • Thalisson Andrade Mirabeau • Vânia dos Santos Souza • Vanuza Freitas Araújo • Viviane Miranda de Carvalho • Zulmira Ellis Oliveira Carvalho

## Equipe Educação Inclusiva

Marlene Cardoso

Ana Claudia Henrique Mattos

Daiane Sousa de Pina Silva

Edmeire Santos Costa

Gabriela Silva de Jesus

Nancy Araújo Bento

Cíntia Barbosa de Oliveira Bispo

## Colaboradores

Ana Maria das Virgens Trigo

Edvânia Maria Barros Lima

Gabriel Teixeira Guia

Gabriel Souza Pereira

Ives José Cardoso Quaglia

Jorge Luiz Lopes

José Raimundo dos Santos Neris

Shirley Conceição Silva da Costa

Silvana Maria de Carvalho Pereira

## Equipe de Revisão

Alécio de Andrade Souza • Ana Lúcia Cerqueira Ramos • Ana Paula Silva Santos • Carlos Antônio Neves Júnior • Carmelita Souza Oliveira • Claudio Marcelo Matos • Guimarães • Clísia Costa • Eliana Dias Guimarães • Elias Barbosa • Elisângela das Neves Aguiar • Helena Vieira Pabst • Helionete Santos da Boa Morte • Helisângela Acris Borges de Araujo • Ivonilde Espírito Santo de Andrade • Jose Expedito de Jesus Junior • João Marciano de Sousa Neto • Jussara Bispo dos Santos • Jussara Santos Silveira Ferraz • Kátia Souza de Lima Ramos • Leticia Machado dos Santos • Maria Augusta Silva • Marisa Carreiro Faustino • Mônica Moreira de Oliveira Torres • Rosângela de Gino Bento • Roseli Gonçalves dos Santos • Solange Alcântara Neves da Rocha • Sônia Maria Cavalcanti Figueiredo • Tânia Regina Gonçalves do Vale

## Projeto Gráfico e Diagramação

Bárbara Monteiro

## *À Comunidade Escolar,*

A pandemia do coronavírus explicitou problemas e introduziu desafios para a educação pública, mas apresentou também possibilidades de inovação. Reconnectou-nos com a potência do trabalho em rede, não apenas das redes sociais e das tecnologias digitais, mas, sobretudo, desse tanto de gente corajosa e criativa que existe ao lado da evolução da educação baiana.

Neste contexto, é com satisfação que a Secretaria de Educação da Bahia disponibiliza para a comunidade educacional **os Cadernos de Apoio à Aprendizagem**, um material pedagógico elaborado por dezenas de professoras e professores da rede estadual durante o período de suspensão das aulas. Os Cadernos são uma parte importante da estratégia de retomada das atividades letivas, que facilitam a conciliação dos tempos e espaços, articulados a outras ações pedagógicas destinadas a apoiar docentes e estudantes.

Assegurar uma educação pública de qualidade social nunca foi uma missão simples, mas, nesta quadra da história, ela passou a ser ainda mais ousada. Pois, além de superarmos essa crise, precisamos fazê-la sem comprometer essa geração, cujas vidas e rotinas foram subitamente alteradas, às vezes, de forma dolorosa. E só conseguiremos fazer isso se trabalharmos juntos, de forma colaborativa, em redes de pessoas que acolhem, cuidam, participam e constroem juntas o hoje e o amanhã.

Assim, desejamos que este material seja útil na condução do trabalho pedagógico e que sirva de inspiração para outras produções. Neste sentido, ao tempo em que agradecemos a todos/as que ajudaram a construir este volume, convidamos educadores e educadoras a desenvolverem novos materiais, em diferentes mídias, a partir dos Cadernos de Apoio, contemplando os contextos territoriais de cada canto deste “país” chamado Bahia.

Saudações educacionais!

Jerônimo Rodrigues



# UNIDADE

# 2

## Vida e Evolução

Objetos de Conhecimento:

1. Teorias e Modelos da Evolução da Vida.

### Competência(s):

**1.** Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

### Habilidades:

**1.** (EM35CN02) Analisar a extensão do tempo geológico, os processos de fossilização e datação, e sua importância para entender a evolução, no contexto do exame da história da vida na terra e da distribuição no tempo e espaço da biodiversidade. **2.** (EM35CN03) Compreender os conceitos de ancestralidade comum, filogenia e homologia no contexto da interpretação de gráficos filogenéticos e das relações de parentesco entre grupos taxonômicos neles indicadas. **3.** (EM35CN06) Compreender o papel que processos genéticos – produção de variabilidade fenotípica – e processos ecológicos – mudanças no ambiente, incluindo aquelas geradas pelas atividades dos próprios organismos – apresentam no mecanismo da seleção natural no contexto de explicações de fenômenos relativos a mudanças adaptativas e relativo a diversificações de espécies. **4.** (EM35CN01) Analisar as implicações culturais e sociais da teoria darwinista nos contextos das explicações para as diferenças de gênero, comportamento sexual e nos debates sobre distinção de grupos humanos com base no conceito de raça, e o perigo que podem representar para processos de segregação, discriminação e privação de benefícios a grupos humanos. **5.** (EM35CN04) Compreender como diferentes processos relacionados a microevolução, como seleção natural e deriva genética, podem estar relacionados de modo não linear, com outros processos e fatores evolutivos, como as mudanças em padrões ambientais e mudanças no desenvolvimento de formas orgânicas, na explicação de eventos de macro evolução, no contexto de narrativas históricas de eventos desta natureza, como a transição pelas plantas e pelos tetrápodes para o ambiente. **6.** (EM35CN05) Aplicar a teoria da seleção natural e o conceito de adaptação na resolução de problemas sociocientíficos que afetam nossa qualidade de vida, como a resistência bacteriana a antibióticos, a obesidade, ou o manejo de pragas agrícolas. **7.** (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). **8.** (EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana. **9.** (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade. **10.** (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

## TEMA: Teorias e Modelos da Evolução da Vida.

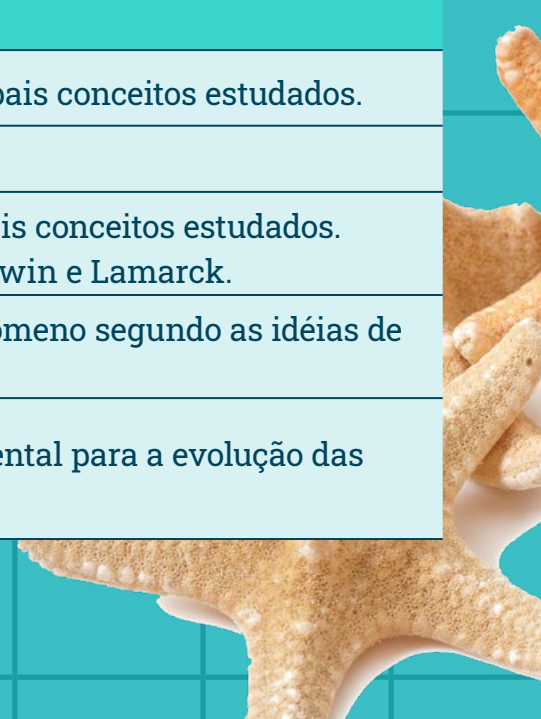
**Objetivos de Aprendizagem:** Conhecer e compreender algumas das principais evidências de evolução biológicas; Compreender os conceitos de ancestralidade comum, filogenia e homologia no contexto da interpretação de gráficos filogenéticos e das relações de parentesco entre grupos taxonômicos neles indicadas; Caracterizar alguns órgãos homólogos e análogos, reconhecendo os primeiros como evidências da evolução biológica e os segundo como resultados da adaptação de seres vivos a modos de vida semelhantes; Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

|          | Aula | Atividade   |
|----------|------|---|
| SEMANA 1 | 1    | Trilhando a Evolução da Vida: Registrar em seu caderno os principais conceitos estudados. |
|          | 2    | Origem da Vida – Construir um mapa mental sobre a evolução humana.                        |
| SEMANA 2 | 3    | Indícios de Evolução Humana – Registrar em seu caderno os principais conceitos estudados. |
|          | 4    | Indícios de Evolução Humana – Realização de um mapa conceitual.                           |

## TEMA: Vida e Evolução; Teorias e Modelos da Evolução da Vida.

**Objetivos de Aprendizagem:** Conhecer os princípios da visão evolucionista e compreender os principais aspectos das teorias de Lamarck e de Darwin para a evolução biológica; Aplicar a teoria da seleção natural e o conceito de adaptação na resolução de problemas sociocientíficos que afetam nossa qualidade de vida, como a resistência bacteriana a antibióticos, a obesidade, ou o manejo de pragas agrícolas; Conhecer as principais evidências que relacionam a espécie humana; Aplicar a teoria da seleção natural e o conceito de adaptação na resolução de problemas sociocientíficos que afetam nossa qualidade de vida, como a resistência bacteriana a antibióticos, a obesidade, ou o manejo de pragas agrícolas; Compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo que inclui dimensões temporais e espaciais. Identificar os mecanismos de isolamento reprodutivo como processos centrais no estabelecimento da especiação, utilizando-os na interpretação de fenômenos naturais. Diferenciar especiação alopátrica de simpátrica, analisando como agem na interpretação de formação de espécies.

|          | Aula | Atividade   |
|----------|------|---|
| SEMANA 3 | 5    | Lamarckismo – Registrar em seu caderno os principais conceitos estudados.   |
|          | 6    | Lamarckismo – Análise crítica das teorias.  |
| SEMANA 4 | 7    | Darwinismo – Registrar em seu caderno os principais conceitos estudados. Elaboração de uma Tabela comparativa Vunesp. Darwin e Lamarck. |
|          | 8    | Lamarckismo – NeoDarwinismo. Explique esse fenômeno segundo as idéias de Lamarck e Darwin.  |
| SEMANA 5 | 9    | Análise da Especiação como um fenômeno fundamental para a evolução das espécies.  |



## TEMA: Especiação

**Objetivos de Aprendizagem:** Diferenciar especiação alopátrica de simpátrica, analisando como agem na interpretação da formação de espécies; Identificar os Mecanismos de isolamento reprodutivo como processos centrais no estabelecimento da especiação, utilizando-os na interpretação de fenômenos naturais; Diferenciar especiação alopátrica de simpátrica, analisando como agem na interpretação da formação de espécies; Identificar os Mecanismos de isolamento reprodutivo como processos centrais no estabelecimento da especiação, utilizando-os na interpretação de fenômenos naturais.

|          | Aula | Atividade  |
|----------|------|--|
| SEMANA 5 | 10   | Construir tabela comparativa identificando os principais de especiação.  |
|          | 11   | Como o processo da especiação tem colaborado com a agricultura brasileira?   |
| SEMANA 6 | 12   | Apresentar um texto resumo, explicando como os diferentes tipos de especiação podem conduzir a sub-grupos populacionais com fenótipos bem distintos. |

## TEMA: Darwinismo Social

**Objetivos de Aprendizagem:** Informa-se da relação intrínseca entre a evolução biológica da espécie humana e o desenvolvimento da cultura; Compreender que a teoria sintética da evolução resultou na integração de novos conhecimentos genéticos ao darwinismo; Apresentar os principais avanços científicos, principalmente no campo molecular, como elementos determinantes para um entendimento mais amplo do processo de evolução; Apresentar as principais etapas da evolução humana, bem como o comportamento cultural derivado do nível de complexidade organizacional que o ser humano apresentou em cada etapa evolutiva.

|          | Aula | Atividade   |
|----------|------|---|
| SEMANA 7 | 13   | Apresentar um quadro síntese com destaque para as contribuições da ciência moderna para com a solidificação dos conceitos evolutivos.     |
|          | 14   | Registrar algumas associações possíveis entre o que preconiza o Darwinismo Social com eventos na contemporaneidade de forma crítica       |
| SEMANA 8 | 15   | Construir um painel onde relacione as principais mudanças ocorridas com a espécies e como cada uma destas mudanças interferiu na cultura. |
|          | 16   | Apresentar um quadro com 3 (três) consequências do Darwinismo Social.   |



## 1. PONTO DE ENCONTRO

Olá estudante, tudo bem? Vamos discutir um pouco sobre **como surgiram as primeiras formas de vida no Planeta Terra**? Sem dúvida esse é um assunto que provoca longas e apaixonadas discussões. Vamos focar nossos estudos também nas questões voltadas para o fixismo e o evolucionismo, de acordo com a análise dos fósseis, que é amplamente utilizada nos dias atuais, seja para determinar a origem dos seres vivos ou para auxiliar no estudo do processo de parentesco entre as espécies. Prepare o seu **diário de bordo** e vamos partir.

## 2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Você já parou para pensar sobre o fato de que o Planeta Terra, nossa casa, possui uma idade que varia de 4,5 a 5 bilhões de anos? E que através dos tempos passou por sucessivas mudanças? E como será que essas mudanças afetaram e continuam afetando os seres vivos? E como será que surgiram as primeiras formas de vida no Planeta Terra? E você também já pensou como os cientistas conseguem interpretar as diversas teorias que explicam como surgiram as primeiras formas de vida, assim como se houve ou não evolução dos seres vivos através dos tempos? Se o assunto lhe chamou a atenção, vamos realizar um excelente passeio por esta trilha do conhecimento. Para caminhar na trilha comigo anote suas respostas e reflexões no **diário de bordo (caderno)**.

## 3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Acredita-se que o planeta Terra tenha se formado há aproximadamente 4,6 bilhões de anos, e que naquela época a Terra não tinha condições de abrigar nenhum tipo de ser vivo.

À medida que o tempo foi passando, o planeta foi passando por várias transformações e criando condições para o surgimento da vida, mas a pergunta que é feita desde a Antiguidade é: “Qual a origem dos seres vivos?”.

Muitas pessoas acreditavam que um “princípio ativo” ou “vital” teria a capacidade de transformar matéria bruta em seres vivos, e a partir dessa interpretação eles elaboraram a **Teoria da geração espontânea**, também chamada de **Teoria da abiogênese**, na qual todos os seres vivos originavam-se espontaneamente da matéria bruta.

Essa teoria foi contestada por muitos cientistas, que através de experimentos comprovaram que um ser vivo só se origina de outro ser vivo pré-existente, nascendo então a **Teoria da biogênese**. Assim, surgiram vários questionamentos de como teria surgido o primeiro ser vivo. Muitas são as teorias e as hipóteses sobre esse assunto, mas as principais teorias modernas sobre a origem do primeiro organismo vivo são a **Panspermia** e a **Evolução química**.

- 1 Ao ler esta mensagem o que lhe veio primeiro à cabeça? Quais tipos de informações conseguiu abstrair? Se você não conseguiu associar com nenhuma informação, tenha calma, pois a trilha está só começando. Contudo, se conseguiu compreender a mensagem, já estará mais esperto para seguir em frente. Anote em seu **caderno** todas as suas impressões sobre o significado desta mensagem.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/origem-dos-seres-vivos.htm>. Acesso em 12 set. 2020.

## 4. EXPLORANDO A TRILHA

### Texto 1 – Origem da Vida

A origem da vida é uma das questões mais polêmicas e que intrigam a humanidade. Como a vida originou-se na Terra? Na tentativa de responder essa questão, surgiram várias hipóteses — o criacionismo, a panspermia é a



hipótese mais aceita no meio acadêmico, a de Oparin e Haldane, são algumas delas. A seguir exploraremos um pouco mais sobre cada uma.

## Teorias da abiogênese e biogênese

A teoria da abiogênese, também chamada de teoria da geração espontânea, postula que um ser vivo origina-se da matéria bruta. Isso se deve à presença de uma força vital ou ao princípio ativo presente na matéria bruta, que poderia gerar a vida. Um exemplo clássico para explicar a geração espontânea era a realização de um experimento usando uma camisa suja e grãos deixados em um ambiente calmo, originando assim, após alguns dias, ratos. Essa teoria foi aceita por milênios.

Já a teoria da biogênese afirma que um ser vivo provém de outro ser vivo preexistente. Três cientistas, por meio da realização de experimentos controlados, buscaram refutar a teoria da abiogênese: Francesco Redi, Lazzaro Spallanzani e Louis Pasteur.

Apenas após os experimentos realizados por Pasteur conseguiu-se derrubar a teoria da abiogênese. No entanto, ainda permanecia a pergunta: como surgiu, então, o primeiro ser vivo? Na tentativa de responder a ela, muitas teorias surgiram, como veremos a seguir. Se quiser saber mais sobre esse assunto, leia nosso texto: *Abiogênese x Biogênese*.

## Criacionismo

O [criacionismo](#) é uma hipótese defendida por religiosos que afirmam que Deus criou o Universo e todos os seres nele viventes, a partir do nada, conforme está descrito no “Gênesis”, livro presente na *Bíblia*. Essa hipótese é comumente ligada à crença religiosa, não sendo aceita pela comunidade acadêmica. Segundo essa conjectura, os seres vivos foram criados da maneira que os vemos hoje, sendo assim imutáveis.

## Panspermia

Essa hipótese, proposta por Anaxágoras e reformulada por Hermann von Helmholtz, postula que a vida na Terra não se originou aqui, mas sim do espaço, por meio de [meteoros](#) que aqui se chocaram, trazendo esporos que, em um ambiente favorável, teriam dado origem a formas de vida primitiva.



Essa ideia ganhou força em 1830, quando os químicos Vauquelin e Berzelius relataram a descoberta de [compostos orgânicos](#) em amostras de meteorito. No entanto, como essa hipótese apresenta algumas lacunas, como não explica como a vida teria surgido em algum outro lugar do espaço, acabou sendo desacreditada.

## Hipótese de Oparin e Haldane

A hipótese mais aceita, atualmente, sobre a origem da vida é a hipótese de Oparin e Haldane. Segundo essa ideia, a Terra primitiva seria constituída por amônia, hidrogênio, [metano](#) e vapor d'água, os quais são expelidos constantemente pelas atividades vulcânicas. A condensação desse vapor d'água deu origem a um ciclo de chuvas, pois estas, ao atingirem a superfície ainda quente da Terra, voltavam a evaporar, iniciando assim um novo ciclo.

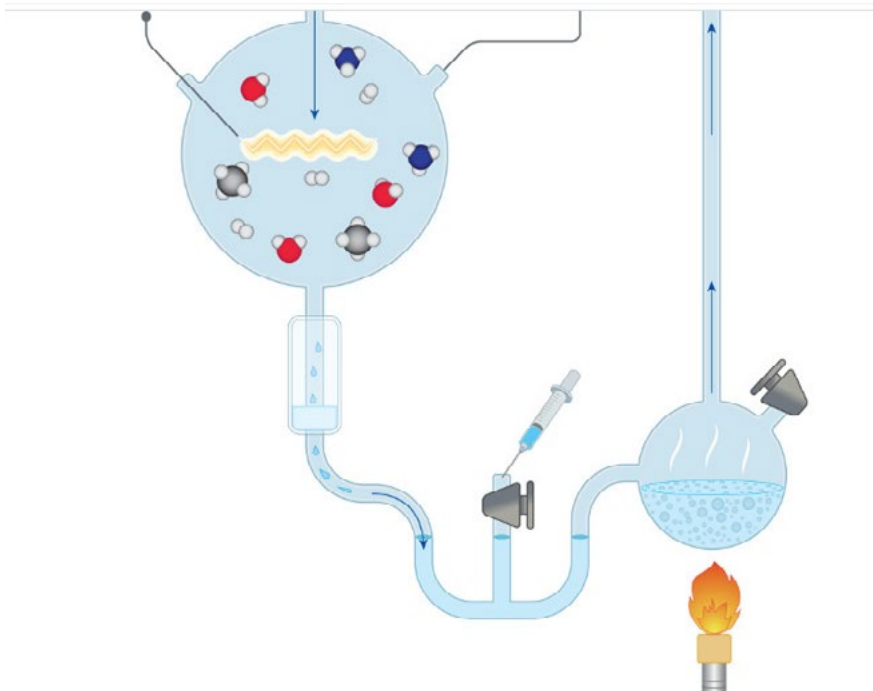
Mediante ação das radiações ultravioletas do Sol e das constantes descargas elétricas, os elementos presentes na atmosfera passaram a reagir, dando origem aos primeiros compostos orgânicos, denominados [aminoácidos](#). As chuvas carregam esses compostos para os oceanos primitivos, os quais se formaram quando ocorreu o resfriamento da superfície da terra, permitindo o acúmulo de água na superfície.

Nos oceanos primitivos, esses aminoácidos uniram-se, formando compostos semelhantes a [proteínas](#) (proteínoides), e, em seguida, após novas reações, essas deram origem aos coacervados. Estes se tornaram mais estáveis e complexos, controlando as próprias reações químicas e sendo capazes de auto-duplicar-se, originando, assim, os primeiros seres vivos.

Em 1953, os cientistas Stanley Miller e Harold Urey conseguiram, por meio da realização de um experimento, que simulava a atmosfera primitiva segundo a hipótese de Oparin e Haldane, produzir artificialmente várias moléculas de aminoácidos. Esse experimento serviu para comprovar que, segundo as condições descritas por Oparin e Haldane, os primeiros compostos orgânicos podem ter surgido de reações dos elementos presentes na atmosfera.



Figura 1 – Experimento de Miller e Urey.



Disponível em: <https://www.biologianet.com/origem-universo-vida>. Acesso em: 05 set. 2020.

## Hipótese heterotrófica e autotrófica

A nutrição dos primeiros organismos, se estes eram organismos **heterotróficos** ou autotróficos, é um tema de discussão. Duas hipóteses buscam elucidar a questão.

Alguns autores acreditam que os primeiros organismos seriam heterotróficos. Isso se deve ao fato de os primeiros organismos serem simples, não possuindo estrutura para realizar um processo bioquímico mais complexo para a obtenção de alimento, por exemplo, a **fotossíntese**. Assim, esses organismos nutriam-se de matéria orgânica simples, apresentando como produto final desse processo gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e álcool ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), ou seja, os primeiros organismos vivos seriam fermentadores.

Outros autores consideram que a Terra primitiva não teria matéria orgânica suficiente para alimentar os organismos heterotróficos. Assim, os primeiros organismos seriam **autotróficos**, produzindo suas moléculas nutritivas a partir da energia liberada em reações de compostos inorgânicos presentes nas rochas, como ferro e enxofre. Esses organismos são chamados de quimiolitototróficos.

Disponível em: <https://www.biologianet.com/origem-universo-vida>. Acesso em: 05 set. 2020.

Disponível em: <https://www.biologianet.com/evolucao>. Acesso em: 05 set. 2020.

Para complementar seus conhecimentos indicamos alguns textos e vídeos nos sites abaixo:

### Origem da Vida – Brasil Escola

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/origem-vida.htm>. Acesso em: 05 set. 2020.

### Origem da Vida – Mundo Educação

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/origem-vida.htm>. Acesso em: 05 set. 2020.

### Teoria da Evolução – Brasil Escola

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/teoria-da-evolucao.htm>. Acesso em: 05 set. 2020.

### ORIGEM DA VIDA | QUER QUE DESENHE | MAPA MENTAL | DESCOMPLICA

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VASPBcNFCzs>. Acesso em: 05 set. 2020.

### Evidências da Evolução Biológica – Brasil Escola

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V27tZlG6v5E>. Acesso em: 05 set. 2020.



## 5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Você fez uma leitura sobre algumas teorias que explicam como surgiu a primeira forma de vida no Planeta Terra. Com qual das teorias apresentadas você identifica-se mais? Explique. Coloque todas as teorias estudadas no **caderno**, assim como o que cada uma delas afirma. Mostre a seus pais e pergunte a eles, qual das teorias é a mais aceita por eles, e por que. Anote tudo no **diário de bordo**.

## 6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Observe este trecho do texto a seguir.

Até o século XVIII era bem defendida a ideia do fixismo, ou seja, que os indivíduos não sofreram modificações através do tempo, apresentando as mesmas características desde a sua criação até os dias atuais. Entretanto, com o conhecimento dos fósseis e o desenvolvimento da anatomia e em-

biologia, surgiram as teorias evolucionistas, que defendiam que os organismos sofriam mudanças ao longo do tempo.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/teorias-evolucionistas.htm>. Acesso em: 10 set. 2020.

De acordo com o texto, qual a importância dos fósseis e da embriologia no estudo da evolução das espécies?



## 7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Assuntos voltados à questão da origem da vida e evolução das espécies através dos tempos, costumam provocar longas e exaustivas discussões, envolvendo questões ligadas à ciência e a religião. Elabore algumas ideias sobre como devemos tratar este assunto em sala de aula, em família ou na sociedade evitando os transtornos que a sua discussão provoca?

## 8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Todas as frutas e hortaliças que você consome foram geneticamente modificadas. Até mesmo as orgânicas. Não existe uma variedade que seja 100% original ou selvagem na natureza. E não tem absolutamente nada de errado com isso. Há pelo menos 12 mil anos, o homem intervém de alguma forma nas culturas agrícolas, separando as melhores plantas para o cruzamento e propagando espécies longe de seu habitat original.

Esse processo é chamado de domesticação das plantas, ou melhoramento genético convencional, e tem a finalidade de produzir sementes híbridas de alimentos que possuam certas qualidades atraentes para quem consome (como cor, forma e sabor) e também para o agricultor, interessado na produtividade e resistência da espécie a doenças.

Durante milênios, o trabalho de seleção das espécies foi feito basicamente mediante observação, de forma muito lenta, sem base científica. Só em meados do século 19 a humanidade começou a ter uma compreensão dos mecanismos envolvidos neste processo, a partir das descobertas do

monge Gregor Mendel (1822-1884), o inventor da genética enquanto ciência. Nascido na Silésia, atual República Tcheca, Mendel cruzou variedades de ervilhas e destrinchou as relações entre os genes recessivos e dominantes.

Disponível em: <https://www.projetodraft.com/melhoramento-genetico-ao-longo-da-historia/>. Acesso em: 10 set. 2020.

Agora é com você:

- 1 Como a seleção das espécies tem melhorado a vida de nós, seres humanos, em relação a nossa alimentação, vestuário e moradia?

## 9. AUTOAVALIAÇÃO

Finalizando nossas atividades, está na hora de você organizar todo o conhecimento que obteve até aqui. Para tanto, você vai construir em seu diário de forma organizada um quadro comparativo sobre teorias que explicam como surgiu a primeira forma de vida no Planeta Terra e a presença ou não do processo evolutivo das espécies para que ao final possa ter uma visão mais completa sobre essas teorias.

Obrigada pelas respostas! Socialize-as comigo e com seus colegas quando estivermos juntos em nosso Tempo Escola. Ah, fique atento, pois posso pedir algumas dessas atividades de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)** afinal, você chegou até o final da trilha e desejo valorizar todo o seu esforço.





## 1. PONTO DE ENCONTRO

Olá querido(a)s estudantes, como vão? Após conhecer um pouco sobre as origens e vestígios da **evolução da vida**, vamos continuar a nossa trilha do conhecimento conhecendo um pouco sobre as teorias que regem o contexto da evolução. Vale lembrar, que conforme visto na trilha anterior, concebemos em nossa caminhada os contextos científicos, deixando de lado uma discussão com o fixismo e o criacionismo, como outra forma de ver o mundo. Cabe aqui, apresentar um pouco o caminho que justifica, cientificamente, o caminho evolutivo e suas bases teóricas que norteiam esse trilhar.

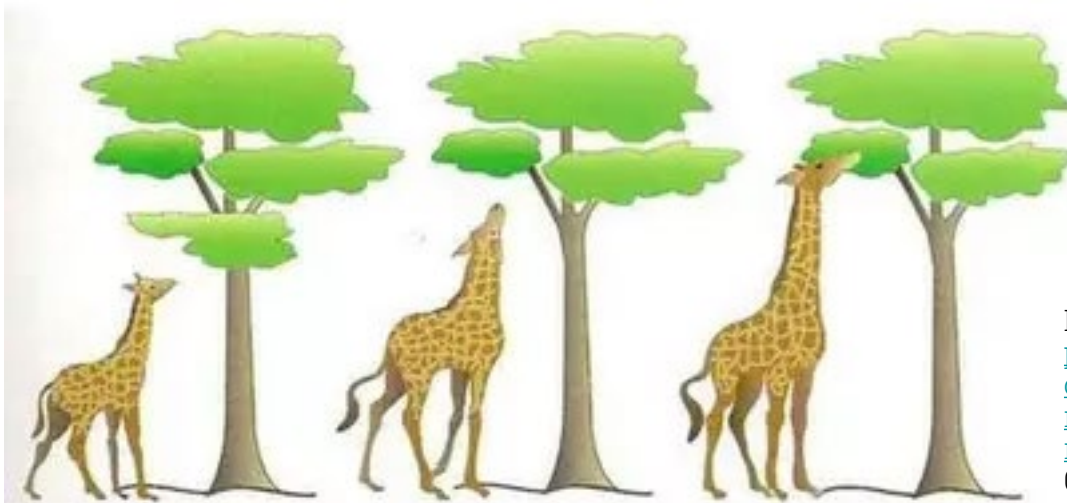
## 2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Vocês já perceberam que vivemos em constante evolução? Se tomarmos como exemplo os meios de comunicação, pensando no início da linguagem através da história pelos hieróglifos até o uso da linguagem digital com uso de stickers, emojis e outras formas de comunicação contemporânea. Na constituição humana também não é diferente, haja visto que somos produtos do meio cultural que vive em constante transformação. O conteúdo é bem interessante né?! Vamos então passear um pouco nessa trilha de ideias através das teorias evolucionistas. Não se esqueça de anotar as suas reflexões e observações no seu **diário de bordo** (caderno físico ou virtual). Vamos lá?!

## 3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Observe a figura 1, a seguir:

Figura 1



Disponível em: <http://profjaborritmo.blogspot.com/2015/12/a-ressurreicao-cientifica-de-lamarck.html>. Acesso em: 09 set. 2020.

Como você explicaria esse processo descrito na imagem acima. Você acredita que o esforço excessivo da girafa proporcionou um aumento no tamanho do seu pescoço? Essa característica foi então transmitida aos seus descendentes? Anote suas respostas no seu **caderno/diário de bordo** e vamos explorar a nossa trilha.

## 4. EXPLORANDO A TRILHA

### Texto 1

Desde o surgimento da ciência no século XVIII, muitos cientistas vêm conseguindo reunir provas e indícios para explicar a origem das espécies e suas diversificações. Alguns cientistas propuseram ideias – algumas nem tão plausíveis assim, como as de Lamarck, e outras que continuam quase tão intactas que só foram complementadas com o conhecimento da Genética, como as de Russel Wallace e Charles Darwin, propondo a Teoria da Evolução que conhecemos hoje. Nessa primeira estação, vamos conhecer um pouco sobre os estudos de Lamarck.

Lamarck foi um biólogo naturalista que propôs uma teoria para explicar a diversidade dos seres vivos e como eles “surgiam”. Ele acreditava que quanto mais um indivíduo usava uma parte ou um órgão do seu organismo, mas este se desenvolvia; e quanto menos ele usasse menos importância teria até se atrofiar ou enfraquecer até sumir completamente. Ele determinou



essa ideia como Lei do Uso e Desuso. Essas partes ou órgãos que se desenvolviam ou enfraquecem poderiam ser repassados adiante. Ele denominou Lei das Características Adquiridas. Hoje se sabe que graças à Genética, isto não é possível de acontecer, pois, é sabido que alterações feitas nas células somáticas não são transmitidas à descendência.

Disponível em: <https://www.euquerobiologia.com.br/2016/01/as-principais-ideias-evolucionistashtml>. Acesso em: 09 jan. 2021.

Faça a leitura do texto complementar:

### Lamarckismo

Disponível em: <https://www.biologianet.com/evolucao/lamarckismo.htm>. Acesso em: 09 jan. 2021.

Além do texto, você pode assistir ao vídeo no site abaixo:

### Lamarckismo – Evolução – Biologia

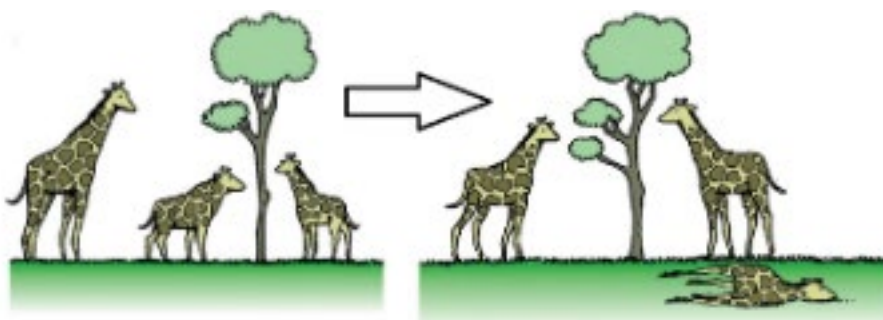
Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EpMj8u3ngvU>. Acesso em: 09 jan. 2021.

Agora que você já explorou o tema, procure associar as relações que existem entre as leis de Lamarck com eventos na contemporaneidade de forma crítica. Não deixe de registrar em seu **diário de bordo**.

## 5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Agora que você já teve as primeiras observações de uma das teorias, vamos investigar e refletir sobre a figura 2.

Figura 2



Disponível em: <https://www.biologianet.com/evolucao/lamarckismo.htm>. Acesso em: 09 set. 2020.

Pensando no que descreveu no percurso realizado, como você explicaria essa imagem? Quais as diferenças que podem ser propostas que a diferenciam de suas reflexões até aqui? Anote as respostas desse desafio em seu **diário de bordo** e vamos continuar com a nossa trilha conhecendo outras teorias evolutivas.

## 6. TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

No seu livro **A Origem das Espécies**, Charles Darwin deu origem a uma nova hipótese para explicar o surgimento das espécies e sua diversidade na biosfera. Essa teoria ficou conhecida como Darwinismo, e baseava-se em – resumidamente, quatro argumentos: Nem todos os indivíduos de uma espécie são iguais. Pode haver variações entre eles, por exemplo, alguns podem apresentar uma maior adaptação ao meio onde vivem, outros menos. As populações crescem numa progressão geométrica, enquanto os alimentos, numa progressão aritmética. Darwin observou que havia esta desarmonia entre crescimento da população versus a quantidade de alimento disponível. Essa desproporção faz com que os indivíduos se empenhem numa luta pela existência. Essa luta pela vida (indivíduo versus ambiente) e as variações entre as criaturas de uma mesma espécie, selecionam os mais aptos à sobrevivência, e esses vivem; enquanto os menos adaptados são extintos. Essa consequência lógica é chamada de seleção natural.

A teoria mais atual, o neodarwismo, consiste basicamente nas ideias de Charles Darwin acrescentadas ao conhecimento da Genética (descoberta por Gregor Mendel). O mutacionismo é o maior fator de variação dentro da espécie, ocorrendo estes ao acaso, ou seja, não existe procura intencional para evoluir (como supôs Lamarck). As mutações podem ser gênicas, quando fazem alterações nos genes, ou podem ser cromossômicas, quando fazem alterações em pedaços inteiros de cromossomos. O isolamento também age como fonte de variabilidade genética de uma população, por exemplo, quando animais de uma mesma espécie se dividem por algum motivo e ficam distantes uns dos outros por um longo período de tempo, a reprodução e o cruzamento entre eles é muito rara e faz com que as duas populações evoluam separadamente, sendo assim, interrompem a troca de genes.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/teoria-sintetica-evolucao.htm>. Acesso em: 09 jan. 2021.



Faça a leitura do texto complementar:

### **Darwinismo**

Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/darwinismo/>.  
Acesso em: 08 set. 2020.

Além do texto, você pode assistir ao vídeo no site abaixo:

### **Darwinismo**

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/darwinismo.htm>.  
Acesso em: 08 set. 2020.

Agora que você já explorou o tema, procure associar as relações que existem entre as leis de Darwin com evento na contemporaneidade de forma crítica. Não deixe de registrar em seu **diário de bordo**.

## **7. A TRILHA NA MINHA VIDA**

Agora que você explorou outros caminhos conhecendo as teorias da evolução, registre no seu **caderno** alguns exemplos de como seria a explicação para determinados eventos pontuados por você.

Com base nas anotações sugeridas crie alguns exemplos de frases que sejam justificadas pelas teorias de Lamarck e Darwin, justificando essa relação, de forma a aprofundar o conteúdo trabalhado. Não se esqueça de anotar no seu **diário de bordo** os principais conceitos estudados.

Para ajudar nessa inserção, sugerimos alguns materiais para auxiliar nessa proposta:

Faça a leitura do texto complementar.

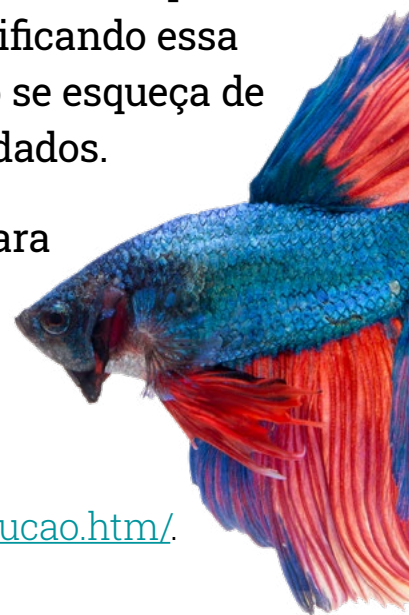
### **Evolução – Brasil Escola**

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/evolucao.htm/>.  
Acesso em: 09 set. 2020.

Além do texto, você pode assistir ao vídeo no site abaixo.

### **RESUMO SOBRE EVOLUÇÃO | QUER QUE DESENHE | DESCOMPLICA**

Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=4WO-A\\_GaA1o](https://www.youtube.com/watch?v=4WO-A_GaA1o).  
Acesso em: 09 set. 2020.



## Darwin e Lamarck – EVOLUÇÃO | Resumo Completo

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KvxeYq4cAwI>.

Acesso em: 09 set. 2020.

Para saber mais acesse o *link* (Mural Virtual) com diversos materiais, vídeos, artigos e podcasts sobre o tema, você pode compartilhar as suas produções nesse espaço também! Evolução Humana.

### Mural Virtual – Evolução Humana

Disponível em [https://padlet.com/graca\\_ferreira1/e9zxpwclnvyq9hgo](https://padlet.com/graca_ferreira1/e9zxpwclnvyq9hgo). Acesso em: 09 set. 2020.



## 8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Após a leitura crítica do texto escreva no seu **caderno**, ou um bloco de notas, ou mesmo no computador, os pontos principais envolvidos neste seu caminhar. Procure apontar conceitos e ideias principais de cada teoria apresentada, elaborando uma tabela comparativa entre as teorias.

Aproveite para lembrar alguns conceitos importantes já vistos nas séries e aulas anteriores, tais como: material genético e hereditariedade.

Como uma reflexão mais prática, faça uma análise da situação abaixo e explique esse fenômeno segundo as ideias de Lamarck e Darwin.

“Considere duas formas de caracóis quanto à coloração de suas conchas: clara e escura. Esses caracóis constituem alimento para certos pássaros. Suponha que o local onde vivem se torne gradativamente escuro e que os caracóis de concha escura aumentem em número”.

Com essas reflexões, exponha de forma criativa a sua resposta, você pode fazer um desenho, elaborar uma tirinha, um meme, um cordel, o que acha? Marque esse processo de aprendizagem com alguma devolutiva social, a princípio pode deixar no seu **caderno**, mas vamos utilizar essa sua produção em um momento oportuno, afinal, as caminhadas que realizamos sempre nos deixam uma recordação não é verdade?

## 9. AUTOAVALIAÇÃO

Chegamos ao fim dessa caminhada, agora nossa proposta é que você organize todas as suas anotações através de mapas conceituais, uma forma ilustrativa de organizar as suas anotações das teorias evolutivas realizadas durante o percurso. Você pode compartilhar o seu trabalho, os registros da sua caminhada no mural disponibilizado ou deixar guardado no seu **caderno**. Parabéns pela caminhada reflexiva, obrigada pela companhia e nos encontramos no próximo percurso!





## 1. PONTO DE ENCONTRO

Olá estudante, tudo bem? Você sabia que, de acordo com as estimativas, existem em nosso planeta aproximadamente 8,7 milhões de espécies de seres vivos? Nesse aspecto faz-se necessário conhecer o processo referente ao surgimento de novas espécies, conhecido com especiação. Vamos discutir um pouco sobre **a importância da especiação no processo da evolução**. Vamos focar nossos estudos também nas questões voltadas para a especiação simpátrica e alopátrica, além do isolamento reprodutivo. Prepare o seu **diário de bordo** e vamos partir.

## 2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

- 1 Você já parou para pensar sobre o grande número de espécies de seres vivos existente no Planeta Terra? E que através dos tempos as espécies foram diferenciando-se e especializando-se? E como será que essas mudanças afetaram e continuam afetando os seres vivos? Quais fatores teriam contribuído para o surgimento de novas espécies? E você também já pensou como os cientistas conseguem interpretar as diversas teorias que explicam como ocorreram o surgimento de novas espécies, assim como o desaparecimento de outras através dos tempos?.

Se o assunto lhe chamou a atenção, vamos realizar um excelente passeio por esta trilha do conhecimento. Para caminhar na trilha comigo anote suas respostas e reflexões no **diário de bordo (caderno)**.



### 3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

O tema ‘especação e seus mecanismos’, essencialmente, busca responder quais teorias foram elaboradas ao longo do tempo sobre como surgiu a diversidade biológica. A tentativa de elucidar a origem das espécies e a maneira pela qual elas se formam são os principais questionamentos dos biólogos evolucionistas. Essa foi a imprescindível pergunta que Charles Darwin sustentou ao longo de mais de vinte anos em busca do mistério dos mistérios, a origem de novos seres no planeta.

A maior característica da história da vida é o legado de constante mudança, ainda que as espécies apresentem aspecto aparentemente estável. Incontáveis tipos de forma de vida, entre plantas, animais e outros organismos, têm surgido e desaparecido, às vezes deixando indícios de sua existência em registros fósseis. Muitos desses, ainda que nem todos, possuem descendentes atuais que apresentam semelhança com seus ancestrais já extintos. As espécies têm sua origem na multiplicação de outras mais antigas que ocorrem durante o processo evolutivo e sobrevivem por períodos variáveis de tempo. Nessa fase, elas podem ou não deixar descendentes e, então, se extinguem. O nascimento e a morte dos indivíduos em si são eventos distintos, facilmente reconhecíveis, mas com frequência é difícil admitir quando uma espécie está plenamente formada ou completamente extinta.

Uma das primeiras ideias propostas em busca de responder sobre a origem da biodiversidade está no livro do Gênesis, na Bíblia. Na contracorrente das ideias bíblicas vigentes nesse período é que emergiram na Europa as bases da teoria moderna da evolução biológica, sendo a França o centro desse movimento, e que posteriormente espalhou-se pelos demais países. Atualmente, para os cientistas, o evento crucial para a origem de uma nova espécie é o isolamento reprodutivo. No caso dos animais, muitas espécies se distinguem por ser reprodutivamente isoladas, o que representa um elemento-chave na pesquisa sobre especiação.

Um dos melhores exemplos desse processo de isolamento com posterior radiação adaptativa pode ser observada a partir das aves conhecidas como ten-

tilhões de Darwin. Esses pássaros são representantes da família *Thraupidae*, descendentes de uma única espécie continental que colonizou as ilhas do isolado arquipélago de Galápagos, no Equador, e ilhas Cocos, na Costa Rica. Esses pássaros ilustram muito bem como uma variedade de espécies de aves pôde evoluir a partir de uma única linhagem ancestral. Essas aves são representadas atualmente por 13 espécies no arquipélago de Galápagos (formado por 13 ilhas maiores e seis menores) e uma espécie na ilha Cocos, que variam desde a cor da plumagem e a forma do bico até outros aspectos morfológicos, comportamentais, biológicos, ecológicos e genéticos.

Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702013000401671&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702013000401671&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 19 set. 2020.

- 1 Ao ler esta mensagem o que lhe veio primeiro à cabeça? Quais tipos de informações conseguiu abstrair? Se você não conseguiu associar com nenhuma informação, tenha calma, pois a trilha está só começando. Contudo, se conseguiu compreender a mensagem, já estará mais esperto para seguir em frente. Anote em seu **caderno** todas as suas impressões sobre o significado desta mensagem.

## 4. EXPLORANDO A TRILHA

### Texto 1 – Espécie e Especiação

De acordo com a definição de espécie mais amplamente utilizada, o conceito biológico de espécie, uma espécie é um grupo de organismos que podem potencialmente inter cruzar, ou se acasalar, para produzir uma prole fértil e viável.

Em alguns casos, organismos de espécies diferentes podem se acasalar e produzir uma prole saudável, mas os descendentes serão inférteis, não se reproduzirão. Por exemplo, quando uma égua e um burro se acasalam, eles produzem descendentes híbridos chamados de mulas. Embora uma mula, seja perfeitamente saudável e possa viver até uma idade bastante avançada,

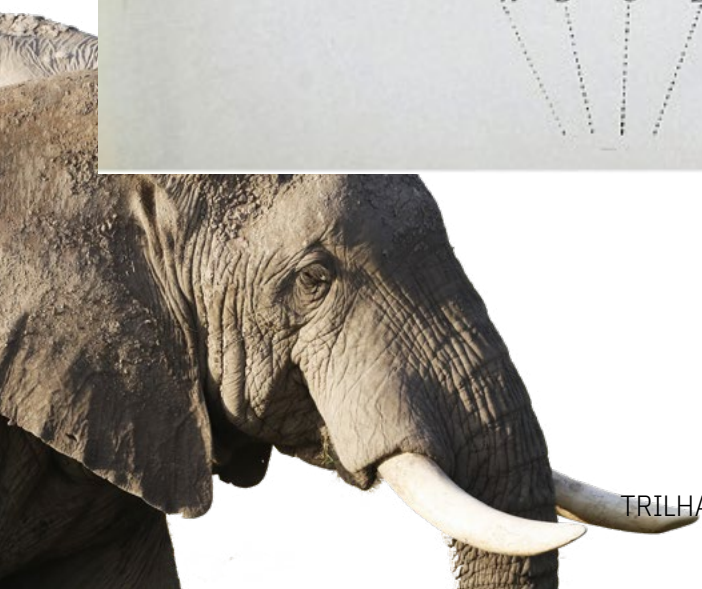
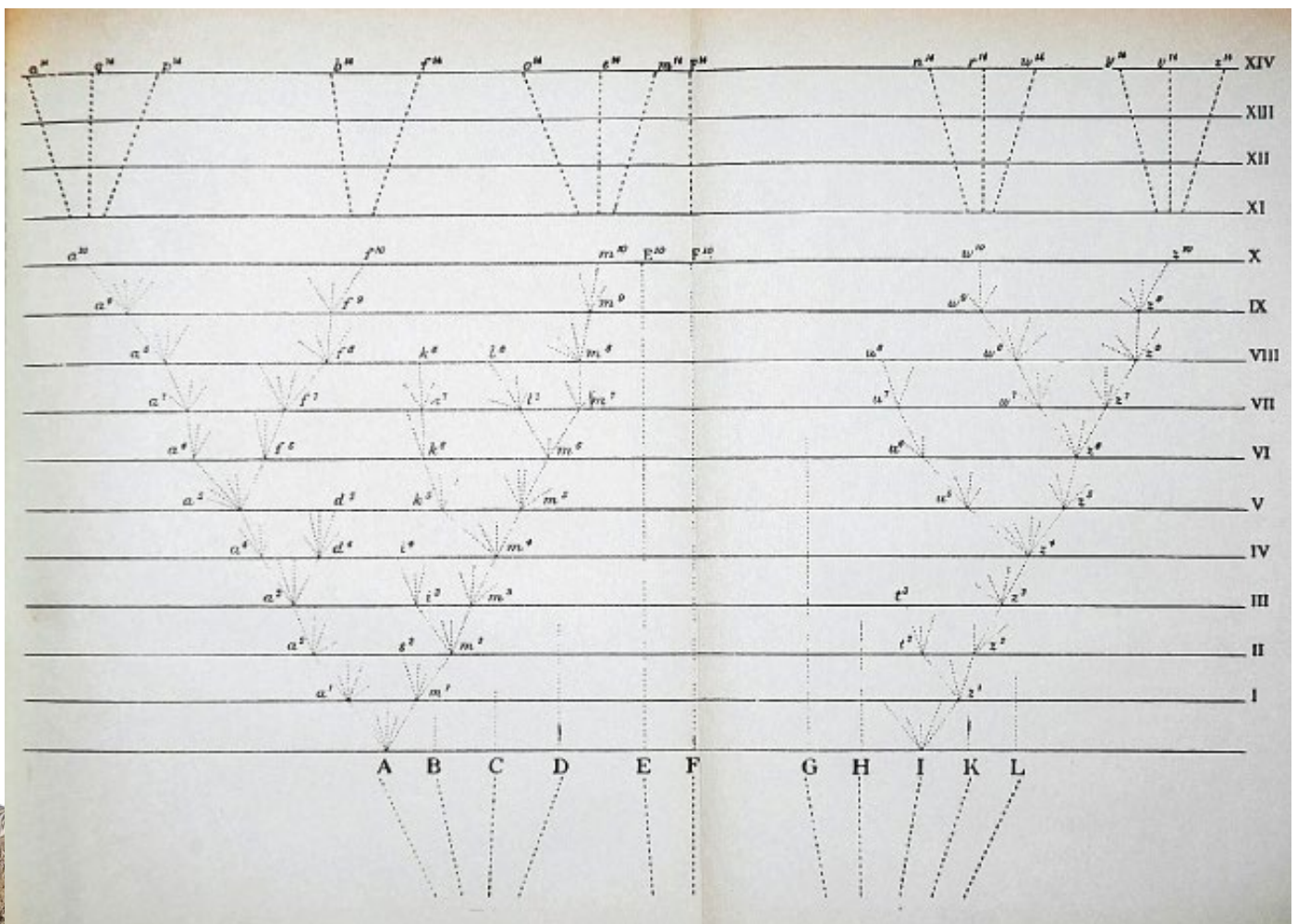


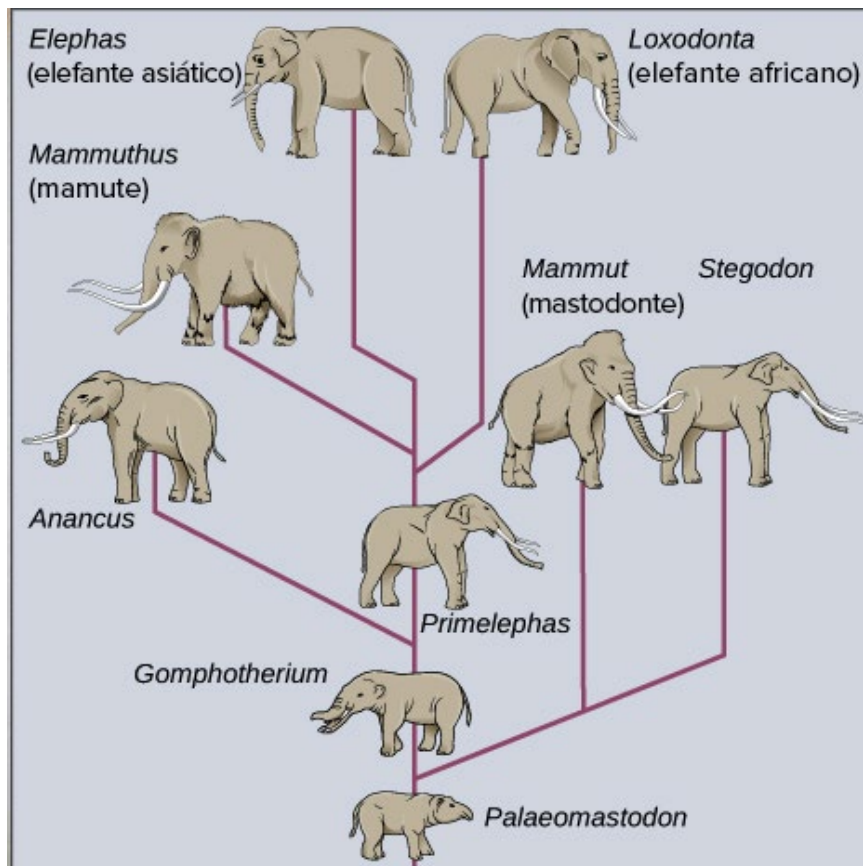


da, ela é infértil e não pode ter sua própria prole. Por causa disso, nós consideramos cavalos e burros como espécies separadas.

Novas espécies surgem através de um processo chamado de especiação. Na especiação, uma espécie ancestral se divide em duas ou mais espécies descendentes que são geneticamente diferentes uma da outra e não conseguem mais se inter cruzar.

Darwin imaginou a especiação como um evento de ramificação. Na verdade, ele a considerou tão importante que a representou na única ilustração de seu famoso livro, *“A Origem das Espécies”*, abaixo à esquerda. Uma representação moderna das ideias de Darwin é mostrada na árvore evolutiva dos elefantes e seus parentes, abaixo à direita, a qual reconstrói os eventos de especiação durante a evolução deste grupo.





Disponível em: [http://cnx.org/contents/GFy\\_h8cu@10.53:l3kX-tCxu@5/Formation-of-New-Species](http://cnx.org/contents/GFy_h8cu@10.53:l3kX-tCxu@5/Formation-of-New-Species) Figure 3. Acesso em: 2 fev. 20201.

Para que a especiação ocorra, duas novas populações devem ser formadas a partir de uma população original, e elas devem evoluir de tal maneira que se torne impossível para os indivíduos das duas novas populações se intercruzarem. Os biólogos frequentemente dividem as formas pelas quais a especiação pode ocorrer em duas grandes categorias: especiação alopátrica e especiação simpátrica.

Na **especiação alopátrica**, organismos de espécies ancestrais evoluem em duas ou mais espécies descendentes depois de um período de especiação causada por barreira geográfica, como uma cadeia de montanha, deslizamento de rochas ou um rio.

Às vezes, as barreiras, assim como um rio de lava, separam populações por mudanças na paisagem. Outras vezes, populações se separam depois que alguns membros cruzam uma barreira pré-existente. Por exemplo, membros de uma população principal podem isolar-se em uma ilha se eles flutuarem em pedaços de escombros.

Uma vez que os grupos estão reprodutivamente isolados, eles podem sofrer divergência genética. Isto é, eles podem se tornar, gradualmente, mais e mais diferentes na sua composição genética e características hereditárias ao longo de muitas gerações. A divergência genética acontece devido

à seleção natural, a qual pode favorecer diferentes características em cada ambiente e outras forças evolutivas como a deriva genética.

À medida que divergem, os grupos podem evoluir caracteres que agem como barreiras pré-zigóticas e/ou pós-zigóticas à reprodução. Por exemplo, se um grupo desenvolve tamanho de corpo grande e o outro tamanho de corpo pequeno, os organismos podem não ser fisicamente capazes de copular – uma barreira pré-zigótica – se as populações estão reunidas.

Se as barreiras reprodutivas que surgiram são fortes – prevenindo efetivamente o fluxo gênico – os grupos evoluirão por caminhos diferentes. Isto é, eles não trocarão genes um com o outro, mesmo que a barreira geográfica seja removida. Neste ponto, os grupos podem ser considerados espécies distintas.

## ESTUDO DE CASO: ESQUILOS E O GRAND CANYON

O Grand Canyon foi gradualmente esculpido pelo rio Colorado ao longo de milhões de anos. Antes dele ser formado, apenas uma espécie de esquilo habitava a região. À medida que o canyon se tornava mais profundo, tornou-se cada vez mais difícil para os esquilos viajarem entre os lados norte e sul.

Figura 2 – Grand Canyon



Disponível em: <http://www.nickselway.com/photo/685/> Acesso em: 2 fev. 2021.

Finalmente, o canyon tornou-se muito profundo para os esquilos cruzarem e um subgrupo de esquilos tornou-se isolado em cada lado. Como os esquilos nos lados sul e norte estavam reprodutivamente isolados um do outro, devido à barreira do próprio canyon, eles por fim divergiram em diferentes espécies.

## Figura 3 – Esquilos

### *Ammospermophilus harrisi*



Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Harris%27s\\_antelope\\_squirrel#/media/File:Ammospermophilus\\_harrisi2.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Harris%27s_antelope_squirrel#/media/File:Ammospermophilus_harrisi2.jpg) Acesso em 2 fev.2021. (Imagem Modificada)

### *Ammospermophilus leucurus*



Disponível em: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/51/Ammospermophilus\\_leucurus\\_-\\_1a.JPG/220px-Ammospermophilus\\_leucurus\\_-\\_1a.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/51/Ammospermophilus_leucurus_-_1a.JPG/220px-Ammospermophilus_leucurus_-_1a.JPG). Acesso em: 2 fev. 2021. (Imagem Modificada)

**Na especiação simpátrica**, organismos de uma mesma espécie ancestral tornam-se reprodutivamente isolados e divergem sem qualquer separação física. A priori, essa ideia parece meio estranha, especialmente depois de pensar sobre especiação alopátrica. Por que grupos de organismos em uma população deveriam parar de cruzar entre si quando ainda vivem em um mesmo lugar?

Um clássico exemplo é a mosca-da-maçã norte-americana. Como o nome sugere, as moscas-da-maçã norte-americanas, semelhantes, podem se alimentar e copular em árvores de maçãs. O hospedeiro original dessas moscas, entretanto, era o espinheiro branco. Foi somente quando os europeus introduziram as árvores de maçãs há aproximadamente 200 anos que algumas moscas da população começaram a explorar as maçãs como outra fonte de alimento.

As moscas que nasceram em maçãs tendiam a se alimentar de maçãs e copular com outras moscas nas maçãs, enquanto as moscas nascidas em espinheiros brancos tendiam a fazer o mesmo, mas nos espinheiros. Dessa forma, a população foi efetivamente dividida em dois grupos com fluxo gênico limitado entre elas, mesmo não havendo razões para que uma mosca da árvore de maçã não pudesse ir a um espinheiro branco, ou vice-versa.

Com o passar do tempo, a população divergiu em dois grupos geneticamente distintos com adaptações, caracteres surgidos de seleção natural, que

eram específicas para frutos de maçaneira ou espinheiros. Por exemplo, as moscas das maçãs e de espinheiros emergem em diferentes períodos do ano e esta diferença especificada geneticamente sincroniza-as com a data de emergência dos frutos nos quais elas vivem.

Algum cruzamento entre populações ainda ocorre entre moscas especializadas em maçãs e as de espinheiros, então elas ainda não são duas espécies separadas. Entretanto, muitos cientistas acreditam que este é um caso de especiação simpátrica em progresso.

Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/her/tree-of-life/a/species-speciation> Acesso em: 10 set. 2020. (Texto adaptado)

Para complementar seus conhecimentos indicamos alguns textos e vídeos nos sites abaixo:

**SANTOS, Vanessa Sardinha dos. O que é especiação.**

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-especiacao.htm>. Acesso em: 2 fev. 2021.

**MONTESANTI, Júlia de Almeida Costa. Especiação.**

Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/especiacao/>. Acesso em 2 fev. 2021.

**DOC Biologia. Ilha das cobras/Especiação.**

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-QSfk6kTkjs>. Acesso em 2 fev. 2021.

**Especiação: a evolução e a árvore da vida.**

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-Ttxt9fv0rKg>. Acesso em 2 fev. 2021.

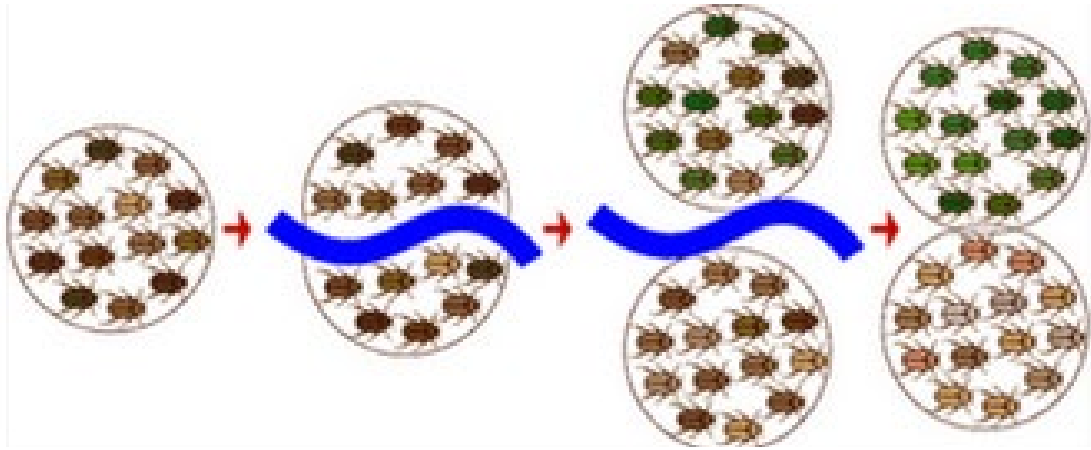
Para Pensar... O Sr. Antônio é um agricultor familiar do estado da Bahia, que cultiva milho e feijão. Uma parte da produção é consumida pelo Sr. Antônio e sua família, outra parte é vendida, e a terceira parte é armazenada para ser plantada posteriormente. Recentemente o Sr. Antônio passou a cultivar sementes híbridas de milho e de feijão. Após a colheita, uma parte será armazenada para um cultivo posterior. Essas sementes que foram armazenadas irão produzir? Por que? (Responda em em seu **diário de bordo**).



# 5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Observe o mapa abaixo:

Figura 4 – Especiação, mapa mental



População selecionadas de forma independente por ambientes diferentes

Mesmo após a remoção da barreira, populações modificadas demais para reproduzirem uma com a outra

Duas populações da mesma espécie separadas por barreira geográfica

Alopátrica

Especiação mais comum

## Especiação

Simpátrica

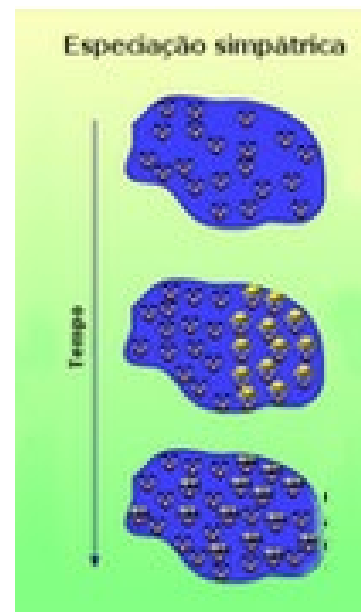
Sem barreira geográfica

Espécie rara

Duas populações de mesma espécie na mesma área

Não ocorre reprodução entre populações

Em geral, ocorre por mutação genética, que vem a causar o surgimento de uma nova espécie



# Especiação

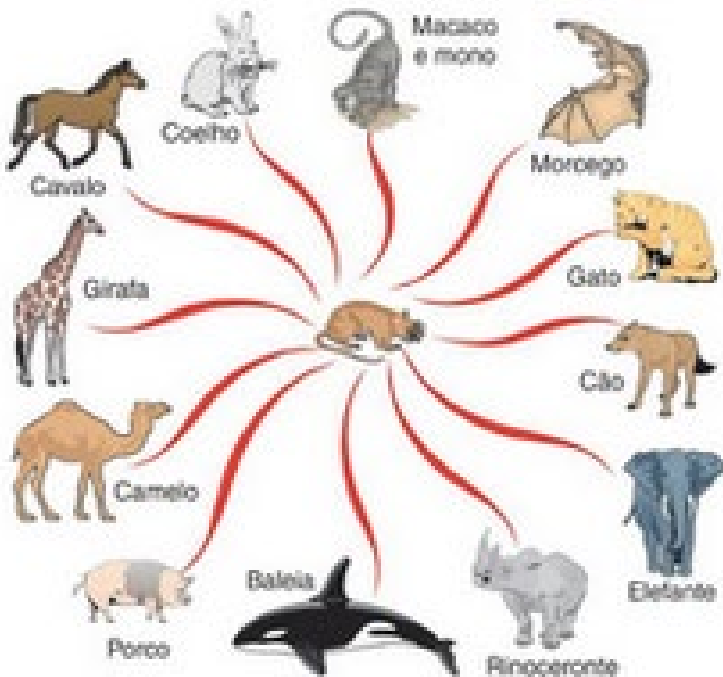
## Parapátrica

As duas populações de uma espécie ocupam áreas distintas, mas sem barreira geográfica

Possibilidade de inter cruzamento em uma região conhecida por zona híbrida

A zona híbrida se torna uma barreira ao fluxo gênico das duas populações

Barreira reprodutiva estabelecida



Disponível em: <https://descomplica.com.br/artigo/mapa-mental-especiacao/4JD/> Acesso em: 10 set. 2020.

Além do mapa da Figura 4, você também fez uma leitura sobre a especiação, que é um processo que refere-se ao surgimento de uma ou mais espécies a partir de uma população ancestral, sendo facilitada pelo isolamento geográfico e pela redução de fluxo gênico. Qual dos dois aspectos facilitadores da especiação acima informados são mais comuns? Explique. Coloque os dois processos facilitadores informados no **caderno**, assim como o que cada um deles afirma. Anote tudo no **diário de bordo**.

## 6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Leia o texto 2, a seguir:

### Texto 2 – Evolução

A Evolução é uma das partes mais importantes da Biologia. Segundo Stephen Jay Gould, “*de todos os conceitos fundamentais nas ciências da vida, a evolução é o mais importante e também o mais mal compreendido*”. É atra-



vés do estudo dessa área que conseguimos entender como as formas de vida encontradas na Terra atualmente estão aqui e que processos elas sofreram durante o tempo, fornecendo-nos, assim, a história da vida no planeta.

A evolução biológica pode ser definida como as modificações nos organismos através do tempo. Segundo essa teoria, todos os organismos apresentam um ancestral comum e todas as espécies hoje existentes são resultados de contínuos processos de mudanças. Admite-se, portanto, que todas as espécies não são fixas e estão em constante modificação. [...].

Quando falamos em especiação, estamos nos referindo a um fenômeno que só pode ser verificado muito tempo depois do ocorrido. Só sabemos que ele aconteceu analisando os resquícios deixados na natureza que contam a história das espécies desses animais.

Disponível em: <https://www.biologianet.com/evolucao>. Acesso em: 10 set. 2020. (Texto adaptado)

De acordo com o texto, qual a importância da especiação no estudo da evolução das espécies?

## 7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Assuntos voltados à questão da origem da vida e evolução das espécies através dos tempos, costumam provocar longas e exaustivas discussões, envolvendo questões ligadas à ciência e a religião. Elabore algumas ideias sobre como devemos tratar este assunto de forma a respeitar as opiniões diferentes da mesma.

## 8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Texto 3 – Extinção

Assim como as novas espécies formam-se através da seleção natural, as espécies também morrem – ou são extintas.

O que causa a extinção?

Para uma espécie continuar a existir, alguns membros devem ter características que lhes permitem sobreviver e passar seus genes para a próxima



geração. Se o ambiente muda, por exemplo, as espécies serão extintas a não ser que alguns membros tenham adaptações que lhes permitam sobreviver e se reproduzir com sucesso sob as novas condições ambientais. As mudanças no clima e na competição entre as espécies são exemplos de mudanças ambientais a que as espécies devem se adaptar para sobreviver.

As alterações ambientais causadas por seres humanos levaram à extinção de centenas de organismos nos últimos séculos. A maioria destas mudanças envolvem a destruição de habitats. Por exemplo, a conversão das pradarias da América do Norte central em terras agrícolas e de pastagem causou um declínio de algumas populações na pradaria da região, como é o caso da população de uma espécie conhecida popularmente como “cão da pradaria”. Por sua vez, o furão pé preto, que se alimenta exclusivamente no cão de pradaria, também tem diminuído muito nos números. O exemplo do furão mostra como uma espécie depende das outras para sobreviver.

Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/formacao-de-novas-especies>. Acesso em: 10 set. 2020

Agora é com você! Como a extinção tem contribuído para o processo de evolução das espécies?

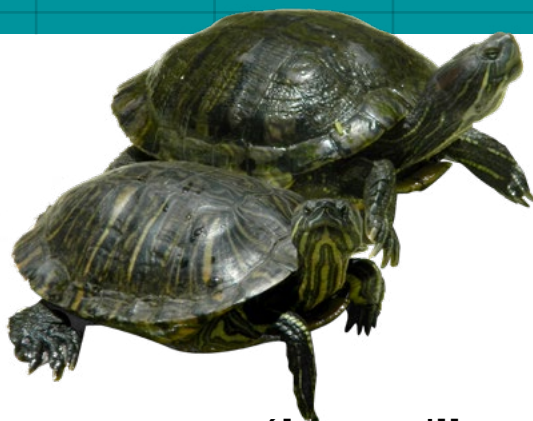
## 9. AUTOAVALIAÇÃO

Finalizando nossas atividades, está na hora de você organizar todo o conhecimento que obteve até aqui. Para tanto, você vai construir em seu diário de forma organizada um quadro informativo sobre o processo da especiação e suas causas e consequências.

Obrigada pelas respostas! Socialize-as comigo e com seus colegas quando estivermos juntos em nosso Tempo Escola.

Ah, fique atento, pois posso pedir algumas dessas atividades de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)** afinal, você chegou até o final da trilha e desejo valorizar todo o seu esforço.





## 1. PONTO DE ENCONTRO

Olá querido(a)s estudantes, como vão? Chegamos em nossa última trilha de aprendizagem da unidade. Passeamos bastante pelos conceitos de evolução e pelas teorias que permitem explicar esses conteúdos, os processos de formação de novas espécies. Agora vamos entender essa aplicação no ambiente, através das suas compreensões sobre as **teorias de Darwin, conhecida como Darwinismo social**. Então, pega o seu **diário de bordo (caderno)**, sua mochila (livros e anotações das aulas anteriores) e vamos caminhar juntos nessa nova abordagem. Vamos lá!

## 2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

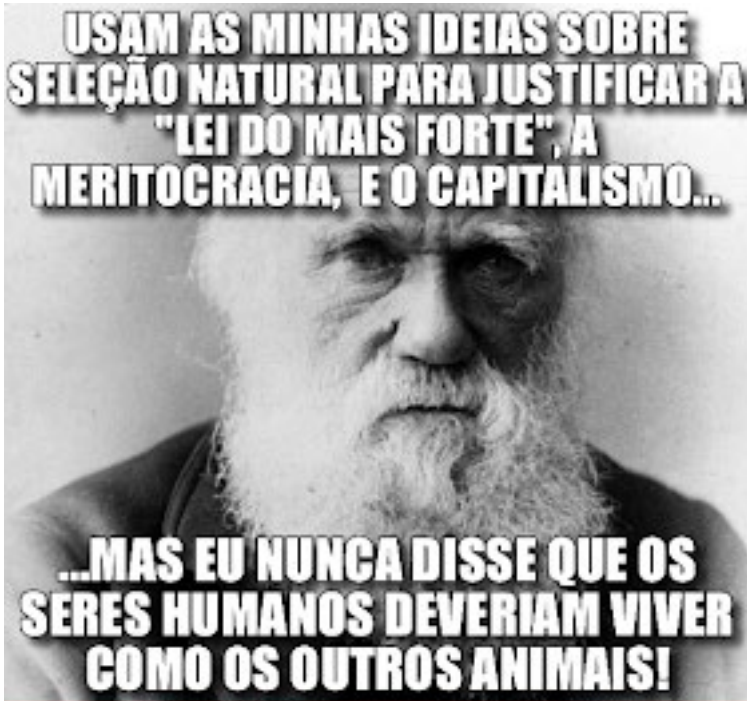
Antes de caminhar, é bom fazer um “alongamento”, no nosso caso, uma reflexão... vocês já perceberam como as sociedades se modificam ao longo do tempo? Você já deve ter escutado de seus avós e/ou pais a seguinte expressão: *“No meu tempo as coisas eram bem diferentes”*. Tomando como ponto de partida o “progresso”, tente listar em seu **diário de bordo** algumas dessas modificações. São várias, né! E você acha que existe uma relação com o que temos observado em nossas trilhas da unidade?

Compartilhe com seu **diário** um pouco dessas ideias para gente colocar o pé na estrada novamente.

## 3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Analise o Meme abaixo e anote as observações. Como você analisa essa frase?

Figura 1



Disponível em: <https://carnedura.wordpress.com/2016/05/29/o-visivel-invisivel/>. Acesso em: 10 set. 2020

Você também já deve ter ouvido falar a seguinte frase: “*O homem veio do macaco*”. Acontece que nem a ciência explica dessa forma! Tomando como princípio os conteúdos abordados até aqui, neste seu percurso formativo, como você reescreveria essa frase?

Anote essas reflexões iniciais no seu **diário de bordo**, coloque sua mochila nas costas e vamos seguir a nossa trilha. Não deixe de registrar essas reflexões iniciais antes de prosseguir, você será convidado a pensar novamente sobre elas no final deste percurso.

## 4. EXPLORANDO A TRILHA

Após essa reflexão inicial, vamos explorar a nossa trilha pautada no tema “**Darwinismo Social**”, que é uma forma adaptada que alguns sociólogos encontraram para transferir os conceitos de evolução e adaptação para a compreensão das civilizações e demais práticas sociais, partindo da teoria da Evolução das Espécies, e dos conceitos de adaptação de Charles Darwin (caso seja necessário, de um pulo na Trilha 06 para revisar esses conceitos).

A partir de então o chamado “darwinismo social” nasceu desenvolvendo a ideia de que algumas sociedades e civilizações eram dotadas de valores que as colocavam em condição superior às demais. Na prática, essa afirmativa acaba sugerindo que a cultura e a tecnologia dos europeus eram provas vivas de que seus integrantes ocupavam o topo da civilização e da evolução humana. Em contrapartida, povos de outras regiões (como África e Ásia) não compartilhavam das mesmas capacidades e, por esta razão, estariam em uma situação inferior ou mais próxima das sociedades primitivas.

Em suma, a ocupação desses lugares era colocada como uma benfeitoria, uma oportunidade de tirar aquelas sociedades de seu estado “primitivo”. Por outro, observamos que o darwinismo social acabou inspirando os movimentos nacionalistas, que elaboravam toda uma justificativa capaz de conferir a superioridade de um povo ou nação.

De fato, o darwinismo social criou métodos de compreensão da cultura impregnados de equívocos e preconceitos. Na verdade, ao falar de evolução, Darwin não trabalhava com uma teoria vinculada ao choque binário entre superioridade e inferioridade. Sendo uma experiência dinâmica, a evolução darwiniana acreditava que as características que determinavam a “superioridade” de uma espécie poderiam não ter serventia alguma em outros ambientes prováveis.

Com isso, podemos concluir que as sociedades africanas e asiáticas nunca precisaram necessariamente dos valores e invenções oferecidas pelo mundo ocidental. Isso, claro, não significa dizer que o contato entre essas culturas fora desastroso ou marcado apenas por desdobramentos negativos. Entretanto, as imposições da Europa “superior” a esses povos “inferiores” acabaram trilhando uma série de graves problemas de ordem política, social e econômica.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/darwinismo-social/> Acesso em: 10 set. 2020.

Para ampliar seus conhecimentos acesse os materiais complementares indicados.



## Darwinismo social.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/darwinismo-social.htm> Acesso em: 29 jan. 2021.

## História Darwinismo Social.

Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=1Ewx53AvQeg&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=1Ewx53AvQeg&feature=emb_logo) Acesso em: 29 jan. 2021.

- 1 Agora que você já explorou o tema, é preciso refletir mais um pouco sobre as suas anotações. Após essa reflexão, construa um quadro com 3 (três) consequências do Darwinismo Social. Após essa pausa, vamos juntos resolver alguns desses desafios descobertos na trilha.

## 5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Conforme Spencer, criador do Darwinismo Social, a sociedade é formada por indivíduos que competem uns contra os outros. É como construir uma parede: os tijolos deformados ou quebrados devem ser retirados – do mesmo modo, os indivíduos menos aptos acabam não sobrevivendo socialmente. Com essa “evolução”, a sociedade progride com a sobrevivência dos mais adaptados.

No entanto, para Darwin, evolução nunca significou progresso. Segundo o autor, evolução é simplesmente mudança, e não necessariamente ela leva a algum tipo de hierarquia. Cada espécie é adaptada ao seu contexto e, portanto, não existe uma superior. Por essa razão, muitos estudos preferem chamar essa doutrina de Spencerismo social ao invés de darwinismo.

Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/sociologia/darwinismo-social>. Acesso em: 09 set. 2020.



Pensando no que descreveu no percurso realizado, como você explicaria agora a imagem do Item 03? Reveja as suas anotações e, se necessário, realize novas com os conceitos aprendidos nessas explorações.

## 6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

O darwinismo social que foi propagado no século XIX afirmava que havia uma competição entre os indivíduos na sociedade. Para seus adeptos, um dos fatores que influenciam nessa luta era a raça: a existência de indivíduos “degradados” ou “impuros” racialmente podia fazer a sociedade como um todo decair. Nesse raciocínio, o darwinismo social acabou fundamentando diversas práticas racistas. Para os seguidores dessa doutrina, geralmente a raça branca era a superior e era aquela que podia levar a sociedade ao progresso.

A eugenia surgiu como uma doutrina formulada por Francis Galton que afirmava a necessidade de selecionar os indivíduos com melhores genes para aprimorar a sociedade como um todo. Se existem genes bons, há também aqueles indesejáveis – as práticas eugênicas procuravam eliminar essas características ruins na população. Outro grande problema nessa ideia é que, na época, “genes bons” eram frequentemente associados à raça branca, enquanto os “ruins” tinham relação com populações não-europeias. Passando pelos amarelos, os indígenas (ou chamados “vermelhos”) e os negros, no topo da hierarquia estariam os brancos. Essa hierarquia, contudo, nunca foi verificada cientificamente.

Assim, as ideias racistas, eugênicas e do darwinismo social estiveram presentes no Brasil. No entanto, a sociedade é complexa, e as pessoas reagem às violências. Nesse contexto figura Juliano Moreira, que por uma exceção do sistema social tornou-se médico e combateu o racismo “científico” no país.

Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/sociologia/darwinismo-social>.  
Acesso em: 09 set.2020.

Agora que você já explorou bem o tema, **procure registrar algumas associações possíveis** entre o que preconiza o Darwinismo Social com eventos na contemporaneidade de forma crítica (Ex: acontecimentos que envolvem o racismo científico, a expulsão de indígenas, etc). Não deixe de registrar em seu **diário de bordo** essas possíveis conexões com as apresentadas aqui. Abaixo você poderá ver algumas pistas dessas relações. Então não deixe de exercitar, faça uma pausa para desenvolver a atividade.

## 7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Agora que você explorou outros caminhos conhecendo as relações com a Teoria da Evolução, como seria a explicação para determinados eventos pontuados por você?

Já é possível notar algumas das consequências do darwinismo social. Essa doutrina é apenas um dos aspectos das ideias que se multiplicaram para justificar a violência e o racismo ao redor do mundo. Hoje, inúmeras pesquisas científicas mostram a inadequação dessa aplicação do darwinismo. Desse modo, mesmo que o próprio Darwin não tenha defendido e nem propagado tais ideias, sua teoria foi utilizada e o fenômeno levou o seu nome. Essa é uma temática importante para termos também maior lucidez a respeito dos problemas sociais que ainda enfrentamos atualmente.

Para seguir ampliando seus conhecimentos visite os materiais complementares indicados.

### **Darwinismo Social.**

Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/historia-geral/darwinismo-social> Acesso em: 09 set.2020.

### **Darwinismo Social, Antropologia Criminal e Eugenia**

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9PPaQEeVlco>. Acesso em: 09 set.2020.

## 8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Após a leitura crítica das etapas, escreva no seu **diário de bordo** os pontos principais envolvidos neste seu caminhar. Procure apresentar um quadro síntese com destaque para as contribuições da ciência moderna para com a solidificação dos conceitos evolutivos.

Aproveite para relembrar alguns conceitos importantes já vistos nas séries e aulas anteriores, tais como: material genético e hereditariedade, bem como as teorias evolutivas apresentadas nas trilhas anteriores.

Com essas reflexões, exponha de forma criativa a sua resposta, você pode fazer um desenho, elaborar uma tirinha, um meme, um cordel, o que acha? Marque esse processo de aprendizagem com alguma devolutiva social, a princípio pode deixar no seu **caderno**, mas vamos utilizar essa sua produção em um momento oportuno, afinal, as caminhadas que realizamos sempre nos deixam uma recordação, não é verdade?

## 9. AUTOAVALIAÇÃO

Chegamos ao fim dessa jornada, agora nossa proposta final é que você **organize todas as suas anotações e elabore um painel** onde relacione as principais mudanças ocorridas com a espécie e como cada uma destas mudanças interferiu na cultura. Você pode compartilhar o seu trabalho, os registros da sua caminhada no mural disponibilizado ou deixar guardado no seu **caderno**.

Parabéns pela caminhada formativa e reflexiva, como qualquer final de percurso, reveja suas anotações, “selfies” e curtidas realizadas pelo caminho! Espero que tenham gostado da companhia! Até um próximo desafio!

