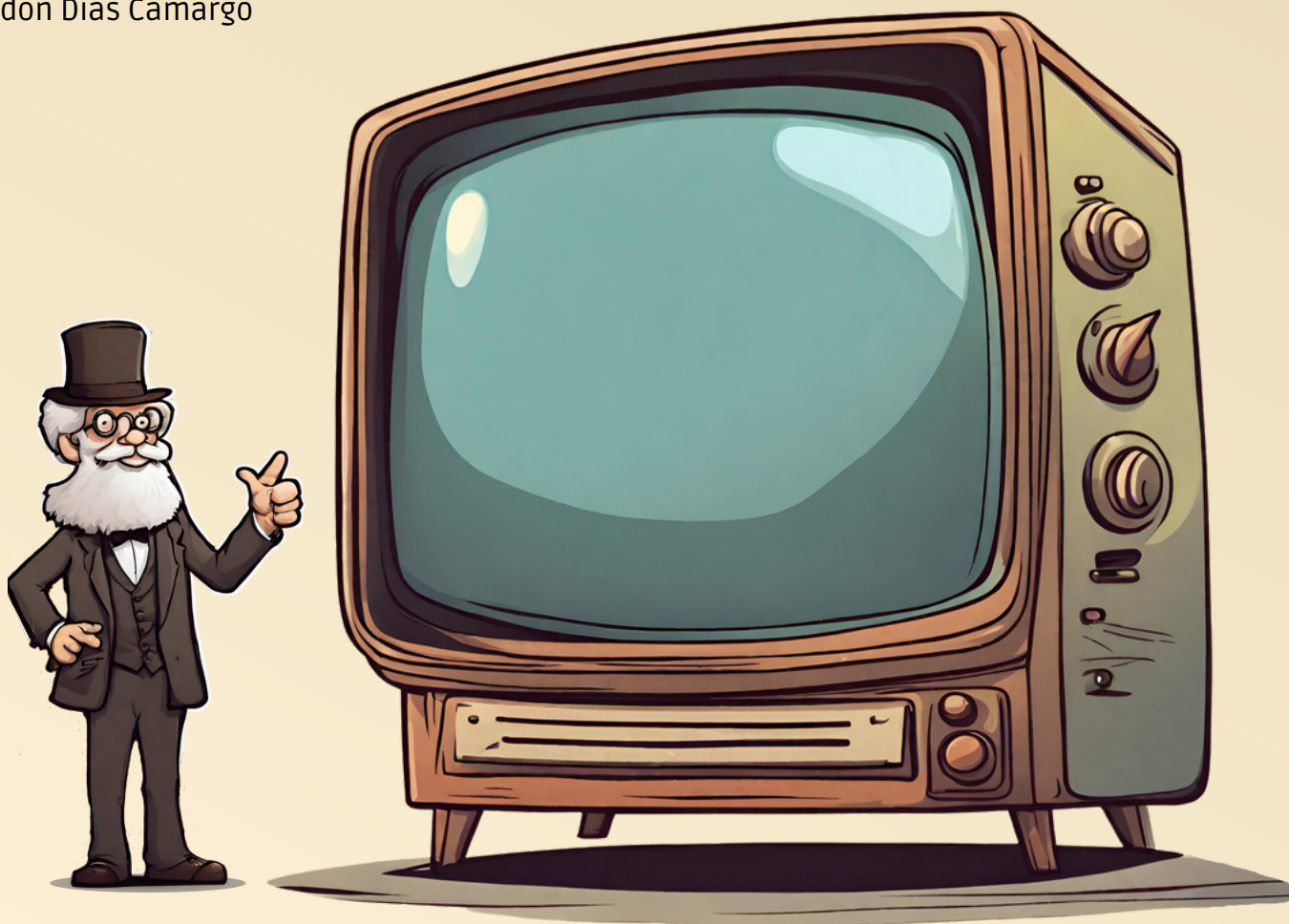


# EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E MÍDIAS

UMA SUGESTÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA PROFESSORES

Autor:

Blendon Dias Camargo



Produto educacional produzido no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação sob orientação da prof. Dra. Nilva Lúcia Lombardi Sales e coorientação da prof. Dra. Alexandra Bujokas de Siqueira

# APRESENTAÇÃO

Caro professor,

Este documento apresenta uma sequência didática (SD) desenvolvida pelo professor Blendon Dias Camargo no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos, sob orientação da prof. Dra. Nilva Lúcia Lombardi Sales e coorientação da prof. Dra. Alexandra Bujokas de Siqueira.

Esta SD foi construída e aplicada pelo professor Blendon em 2023 com estudantes do 9º ano de uma escola pública municipal de Campinas-SP. Essa aplicação trouxe sugestões de melhorias e permitiu a construção desta última versão apresentada aqui.

A proposta central desta SD é relacionar os conteúdos de evolução biológica e mídia-educação, em uma perspectiva crítica. Para isso, apresentamos ao longo da SD atividades que valorizam a problematização, a criticidade, o trabalho em grupo e a autonomia dos estudantes.

A SD é dividida nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Cada um desses três momentos tem atividades com objetivos específicos que buscam efetivar o processo de ensino-aprendizagem por meio de uma abordagem dialógica.

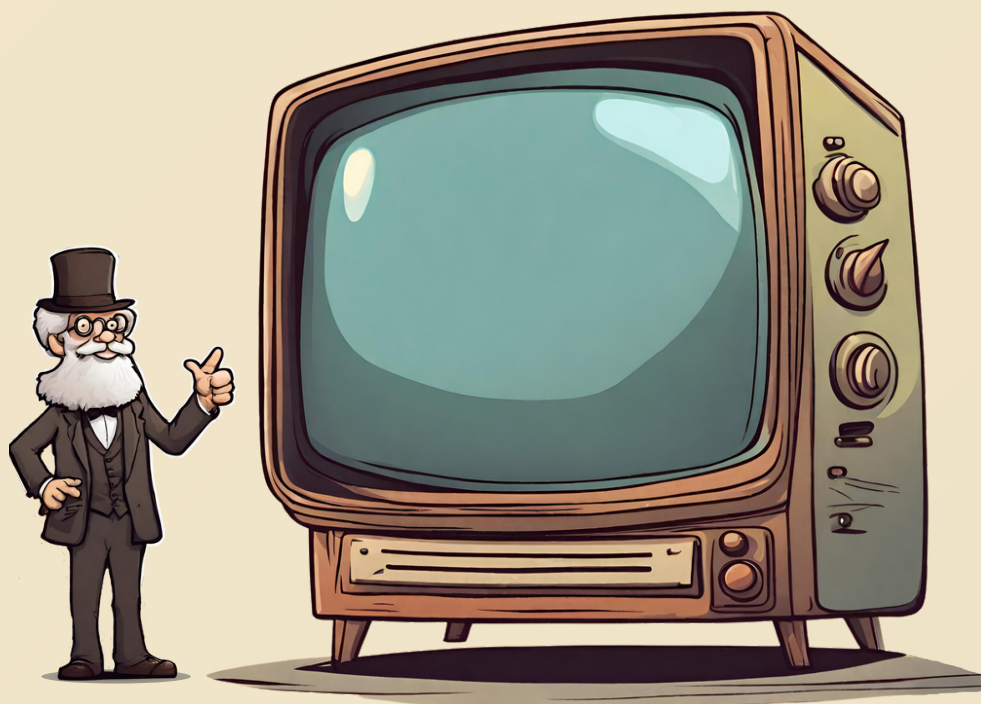
As atividades se dividem em: discussões feitas oralmente, questionários escritos, discussões a partir de um filme, estudos dirigidos, fichas de estudo, aula prática e uma produção audiovisual. Cada tipo de atividade tem um objetivo específico e procura trabalhar habilidades como: trabalho em grupo, autonomia, pesquisa, leitura, escrita, raciocínio lógico, argumentação, experimentação e criticidade. Essa diversidade de recursos didáticos é fundamental para atender à diversidade de formas de aprender dos estudantes. A variedade de abordagens potencializa o desenvolvimento de diferentes habilidades, bem como proporciona mais oportunidades de compreensão do conteúdo.

Nas próximas páginas, há diversas sugestões de como trabalhar com as atividades, incluindo os objetivos de cada uma, mas há espaço para outras possibilidades de uso, a partir do seu contexto escolar. Todas elas estão disponibilizadas em tamanho A4 no final deste documento., o que facilita a reprodução, caso deseje reuplicar da mesma forma.

Queremos propor a você, através desta SD, um caminho possível de ensino-aprendizagem, mas entendemos que os contextos das escolas são únicos e, por isso mesmo, há diversas sugestões ao longo da SD para que você adapte-a à sua realidade, se isso for preciso. Estamos felizes em entregar este documento e esperamos que você goste. Obrigado!

## SUMÁRIO

Contextualização para os professores .....	03
Sugestão de organização .....	07
Questionário da problematização inicial .....	09
Filme .....	10
Estudos dirigidos .....	11
Fichas de estudo .....	12
Infográficos .....	13
Aula prática .....	14
Questionários sobre mídia .....	15
Produção audiovisual .....	16
Referências .....	17
Todas as atividades em tamanho A4 .....	18



## CONTEXTUALIZAÇÃO PARA OS PROFESSORES

Desde quando foi proposta, a Teoria da Evolução é alvo de ataques por setores conservadores da sociedade e contestações antievolucionistas ocorrem até hoje, seja por negacionistas da ciência ou através de pseudociências como o design inteligente. Inicialmente, os setores religiosos insistiram em manter nas escolas o ensino do criacionismo, crença de que o Universo, a Terra e os seres vivos foram criados por alguma entidade divina, porém, com o avanço do estado laico e da relevância da ciência, as igrejas perderam influência política e o ensino da crença criacionista é reconduzido às suas próprias instituições.

Além das dificuldades relacionadas ao ensino de ciências no geral, há pelo menos duas grandes dificuldades presentes, mais especificamente, no ensino de Evolução. A primeira é a contradição entre a necessidade de ensinar Evolução desde os primeiros anos do Ensino Fundamental e a necessidade de conhecimentos prévios, como Genética e Ecologia, consideradas áreas importantes para uma melhor compreensão de Evolução. A segunda, e talvez mais complexa, são as concepções alternativas que os estudantes possuem previamente acerca de fenômenos naturais que nem sempre condizem com as teorias científicas aceitas.

A partir de diversos trabalhos empíricos, Bizzo e Araújo (2021) apresentam três grandes fatores que interferem na aceitação da evolução entre os estudantes: compreensão da evolução, religiosidade e compreensão da natureza da ciência. Os autores discutem que esses fatores nem sempre possuem o mesmo peso na aceitação da evolução, na verdade, podem variar de estudo para estudo, de país para país e concluem que o contexto cultural específico deve ser analisado, de modo que soluções multifatoriais são necessárias para esse problema complexo.

Nesse contexto de análise cultural, é importante perceber que a relação entre Evolução e Mídia foi particularmente substancial. Em 1859, quando o livro “A origem das espécies” de Charles Darwin foi publicado, trazendo as ideias evolucionistas, mesmo a comunidade científica da época demonstrou certa resistência, mas foi na mídia (até então somente impressa) que o assunto foi tratado com humor e chacota (Figuras abaixo) com a clara intenção de ridicularizar as ideias darwinistas que afrontavam a moral cristã muito fortemente presente na sociedade, incluindo os donos da mídia.



Fonte: Imagens retiradas da internet (<http://www1.rc.unesp.br/biosferas/Art0051.html>)

## CONTEXTUALIZAÇÃO PARA OS PROFESSORES

Um outro exemplo clássico da relação entre Evolução e Mídia ocorreu nos Estados Unidos, em 1925, quando um julgamento condenou o professor John Thomas Scopes por ensinar Evolução na escola. O julgamento tomou proporções nacionais (e internacionais) e parte da mídia impressa polemizou o tema, trazendo manchetes sensacionalistas e influenciando a opinião pública que, na melhor das hipóteses, caracterizou o assunto como uma escolha subjetiva de duas posições antagonistas (ALVES, 2013; SOUZA, 2020).

É certo que a mídia tem um papel fundamental na divulgação científica e serve como um espaço informal de aprendizagem. Paralelamente, exerce influência na opinião pública e tem protagonismo em discussões e debates acerca de inovações e polêmicas da sociedade, incluindo as científicas. Além disso, as mídias são parte importante da formação cultural das sociedades.

Considerando as complexidades no ensino de Evolução que inclui também sua relação com a cultura e mídia, a presente sequência didática sugere que o ensino de Evolução pode se estabelecer junto à uma educação para as mídias, também chamada de mídia-educação.

É possível entender a mídia-educação como uma área interdisciplinar do conhecimento que busca estudar a mídia dentro de sua própria cultura, levando em consideração não apenas a dimensão técnica, mas, sobretudo, o ensinar e aprender de uma leitura crítica das representações simbólicas que legitimam certas perspectivas e deslegitimam outras, segundo relações de poder. Nessa perspectiva, um dos objetivos centrais de uma proposta pedagógica nessa área seria promover o diálogo entre escola e corporações de mídia, a fim de permitir aos estudantes conhecer mecanismos de formatação de conteúdo para a construção de representação (FANTIN, 2011; SIQUEIRA, 2012; SIQUEIRA, 2017, SOARES, 2009).

Para promover uma proposta pedagógica em mídia-educação é necessário, portanto, compreender alguns conceitos centrais que estão presentes no estudo das mídias e, mais especificamente no caso desta SD, o estudo das notícias. São dois os conceitos apresentados a seguir: valores-notícia e enquadramento.

Os veículos de comunicação inevitavelmente precisam decidir quais assuntos vão se tornar notícia ou não (nos estudos de jornalismo, essa dinâmica é chamada de agendamento), isso porque não há espaço e/ou tempo para noticiar todos os acontecimentos que ocorrem no dia-a-dia. É dentro dessa problemática que surge o conceito de valores-notícias (ou critérios de noticiabilidade), entendido como um conjunto de critérios que orientam o que vai ser notícia ou não, de modo que, na prática, há uma seleção e hierarquização dos assuntos a serem noticiados. Embora esse conceito possa sugerir uma interpretação objetiva na seleção de notícias, essa seleção deve ser percebida também sob uma perspectiva subjetiva, que inclui diversos interesses velados que vão, por exemplo, subsidiar os julgamentos próprios de cada seletor, as influências organizacionais, sociais e culturais (SILVA, 2005; SOARES, 2009).

## CONTEXTUALIZAÇÃO PARA OS PROFESSORES

Paralelamente, a construção noticiosa envolve muitos outros critérios ou fatores que influenciam no produto final, como o formato do produto, qualidade de imagem, linha editorial, custo, público alvo, interesses corporativos, concepções dos donos dos meios de comunicação, etc. Todos esses fatores são estruturantes no enquadramento da notícia.

Enquadramento pode ser entendido como o processo de construção de sentido para os eventos cotidianos, ou em outras palavras, é a produção, por intermédio de uma retórica implícita, de representações (SOARES, 2009). O enquadramento (construção de representação) utiliza recursos da linguagem - como imagens, textos e sons - e convenções compartilhadas e familiares entre produtores e audiências - como senso comum, conhecimento geral, crenças e atitudes -, para moldar uma versão de como as coisas são. É claro que não há uma versão absoluta de como as coisas são, na verdade, as versões concorrem, de modo que algumas acabam tendo mais circulação do que outras (SWANSON, 1991). É nesse processo de construção de representação que ocorre a seleção, exclusão ou ênfase de determinados aspectos e informações, resultando não apenas em uma “visão de um fato específico”, mas, sobretudo, estabelecendo uma ideia de “como se deve ver/analisar fatos desse tipo”. Ou seja, um enquadramento pode não ser tão simples como “ser a favor ou contra” sobre determinado assunto, está implícito também uma ideia de quais aspectos apontar, quais questionamentos fazer, quais especialistas entrevistar, etc (ROTHBERG, 2010).

Considerando as discussões apresentadas até aqui e dado a relação histórica entre Mídia e Evolução, é possível estabelecer uma conexão entre uma proposta pedagógica de mídia-educação e uma de ensino de evolução biológica, ambos abordados sob uma perspectiva crítica. Em relação à evolução biológica, enquanto ensino de ciências, pode-se encontrar algumas propostas já bem estabelecidas no campo da pedagogia crítica, sendo que a utilizada aqui é a proposta fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos, apresentados a seguir.

Os três momentos pedagógicos servem como organizadores do trabalho didático-pedagógico em sala de aula. Os 3 MPs são explicados a seguir com base nos trabalhos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), e Muenchen e Delizoicov (2014).

**Problematização inicial (PI):** Nesse primeiro momento procura-se levantar os conhecimentos prévios dos alunos e seus limites explicativos. Para isso, os estudantes são desafiados a expor suas explicações sobre uma situação ou problema apresentado pelo professor, de modo que ele consiga diagnosticar o que os estudantes pensam sobre o assunto. Nessa dinâmica, procura-se identificar limites explicativos, ou seja, o professor identifica contradições ou concepções alternativas que não respondem satisfatoriamente o problema apresentado. Não é papel do professor dar respostas prontas, não é o momento de fornecer respostas ou explicações, o foco agora é o trabalho investigativo, através da problematização. Uma vez observado quais são os limites explicativos, ficam evidentes quais são os conhecimentos científicos que o estudante não possui e que precisam ser desenvolvidos.

## CONTEXTUALIZAÇÃO PARA OS PROFESSORES

**Organização do conhecimento (OC):** é nessa etapa que o professor sistematiza e desenvolve os conteúdos cientificamente aceitos através de recursos didáticos. É importante manter o caráter dialógico, considerando metodologias de ensino-aprendizagem que não reproduzam a lógica de uma educação bancária<sup>1</sup>.

**Aplicação do conhecimento (AC):** nessa última etapa espera-se perceber se houve apreensão dos conhecimentos trabalhados, bem como avaliar se houve superação de limites explicativos observados na PI. O professor traz problemas semelhantes àqueles da PI, mas que agora podem ser satisfatoriamente explicados pelos estudantes com os conhecimentos científicos apreendidos na OC. Nesse sentido, a AC caracteriza-se por ser um momento avaliativo numa perspectiva dialógica, na qual o professor deve entender as explicações para além de “certo ou errado”, de maneira que pode-se retomar a OC, caso seja necessário.

Com base nas discussões apresentadas até aqui, elaboramos uma sequência didática apresentada em detalhes nas próximas páginas. Estendemos que nossa SD é um passo em direção a superar os desafios relacionados ao ensino de evolução e mídia, mas não é o único. Nesse sentido, esperamos que nossa SD te inspire e te auxilie no seu trabalho pedagógico. Obrigado!

1: Segundo Freire (2021), a educação bancária se caracteriza como um processo de transmissão de conhecimento do professor para o aluno, sendo o primeiro aquele que detém todo o conhecimento que será depositado no aluno, que passivamente o recebe e armazena.

## SUGESTÃO DE ORGANIZAÇÃO

No quadro abaixo sugere-se uma ordem de aplicação da SD. Vale lembrar que o professor pode e deve decidir se essa organização contempla sua realidade na sala de aula. Os estudantes participam individualmente das discussões abertas e do 1º questionário, mas todas as outras atividades foram pensadas para serem desenvolvidas em grupos de até 4 estudantes, exceto a última atividade (produção do telejornal) que é sugerido grupos maiores de até 15 integrantes. Lembre-se: são sugestões, adapte à sua realidade.

Momento pedagógico	Atividade / tempo previsto	Descrição
<b>Problematização inicial</b>	Discussão aberta sobre memes relacionados à evolução + 1º questionário (2 aulas)	Espera-se neste primeiro momento levantar as concepções dos estudantes acerca de evolução biológica e mídias. É importante o professor conhecer quais são as concepções prévias dos estudantes para conseguir organizar os conhecimentos que serão trabalhados na sala de aula da melhor forma possível.
<b>Organização do conhecimento</b>	Exibição do filme "Criação" e discussão aberta após o filme + 1º estudo dirigido + 1ª ficha de estudo (6 a 8 aulas)	Espera-se que os estudantes consigam compreender o contexto em que a teoria da evolução foi elaborada. As discussões abertas são essenciais e podem trazer reflexões sobre a vida e a obra do Darwin. O 1º estudo dirigido e a 1ª ficha de estudo trabalham os primeiros conceitos sobre evolução, como fixismo e evolucionismo. O infográfico "Origem das espécies" é disponibilizado para os estudantes aqui.
	Discussão aberta sobre seleção de notícias + 2º questionário + Quadro de critérios de seleção (2 aulas)	Espera-se que os estudantes consigam debater sobre quais critérios eles utilizariam para escolher notícias e discutam sobre quais notícias são mais relevantes ou menos relevantes e o porquê. No final da atividade, o professor apresenta um quadro que traz categorizações de critérios de seleção de notícias e discute com os estudantes quais foram os critérios utilizados por eles e o porquê.
	Estudos dirigidos 2, 3, 4 e 5 + 2ª ficha de estudo (4 a 6 aulas)	Espera-se que os estudantes aprendam e apliquem os conceitos relacionados à evolução, como fósseis, datação por carbono, semelhanças anatômicas e árvore filogenética. O infográfico "semelhanças anatômicas" é disponibilizado para os estudantes aqui. Sugestão: deixe os infográficos anteriores com os estudantes para que eles possam consultá-los.



## SUGESTÃO DE ORGANIZAÇÃO

Organização do conhecimento	Discussão aberta sobre seleção de enquadramentos + 3º questionário (2 aulas)	Antes de iniciar essa atividade, o professor traz novamente o quadro com os critérios de seleção apresentado após o 2º questionário. Espera-se que os estudantes consigam debater sobre quais critérios eles utilizaram para escolher os enquadramentos e discutam sobre quais enquadramentos são mais relevantes ou menos relevantes e o porquê.
	Aula prática “bicos das aves” + Estudos dirigidos 6 e 7 + 3º Ficha de estudo (4 a 6 aulas)	Espera-se que os estudantes aprendam e apliquem conceitos relacionados à evolução como seleção natural, adaptação, e especiação e seus mecanismos. A aula prática para além de trabalhar com o conceito de seleção natural e especiação, permite que os estudantes exercitem o método científico. O infográfico “Seleção natural” e “Adaptação e especiação” são disponibilizados para os estudantes aqui. Sugestão: deixe os infográficos anteriores com os estudantes para que eles possam consultá-los.
	Apresentação da proposta de produção de um telejornal (1 a 2 aulas)	O professor apresenta aos estudantes sugestão de um modelo de roteiro para a produção do telejornal. Além disso, também apresenta sugestões de funções que os estudantes podem exercer dentro do grupo. Por se tratar de um trabalho grande, sugere-se grupos com 10 a 15 alunos. Espera-se que os estudantes desenvolvam autonomia para organizarem os grupos, levantar ideias, delegar funções e exerçam a criatividade.
Aplicação do conhecimento	Produção do roteiro do telejornal e sua versão audiovisual. (8 a 10 aulas)	O professor apresenta a problemática central na qual os estudantes devem trabalhar: uma fake news sobre a evolução do vírus da covid-19. Espera-se que os estudantes escrevam o roteiro do telejornal do início ao fim e se organizem para filmar e editar. Este é o momento de avaliação, onde o professor poderá perceber quais conhecimentos estão sendo colocados em prática pelos estudantes. Se for necessário, o professor pode e deve retomar conhecimentos trabalhados na OC.



## FILME

O Filme “Criação” traz a contextualização em que se deu a escrita do livro “A origem das espécies” escrito por Charles Darwin. O filme traz a possibilidade de discutir os aspectos pessoais e sociais que podem influenciar uma produção científica. Se for preciso, o professor pode substituir esse filme por outros e trabalhar com outras temáticas relacionadas a evolução.



Após a exibição do filme, é importante fazer uma discussão aberta para que os estudantes exponham suas impressões e o professor avalie o impacto do filme.



Aspectos gerais:  
A linguagem do cinema pode oferecer uma forma diferente de aproximar os estudantes do assunto. Sugerimos que o filme seja assistido no início da OC, mas sua exibição no final da OC também pode trazer boas perspectivas de discussão. O professor deve avaliar qual a melhor maneira de trabalhar com esse tipo de recurso.



O filme “Criação” pode ser cansativo a depender da turma, outra sugestão é o filme “A era do gelo” que também aborda conteúdos sobre evolução.



# ESTUDOS DIRIGIDOS

Nos estudos dirigidos há perguntas que trazem aplicação dos conteúdos de evolução biológica, ou seja, não se reduzem a perguntas como “o que é?”, “quem fez?” ou “para quê serve?”. Os estudos dirigidos servem como um guia de aprendizado, no qual o estudante precisa buscar conhecimentos sobre evolução para resolver os problemas propostos nele.

**Estudo Dirigido 4 - Semelhanças anatômicas**

Nome: \_\_\_\_\_

1. O grupo monofilético Tetrapoda (ou tetrápodes) tem como sinapomorfia ter quatro "patas". Sendo um grupo monofilético, esse grupo tem um ancestral em comum representado na imagem. Algo longo da evolução, os tetrápodes se diversificaram em várias linhagens evolutivas.


a) Os morcegos, que são mamíferos, tiveram uma diversificação no membro superior que permite o voo. Mesmo com essa modificação, ainda podemos classificar os morcegos como tetrápodes? Explique.

b) Há semelhanças anatômicas entre o membro superior de uma ave e o membro superior de um crocodilo? Explique com detalhes suas observações.

c) Por que os membros superiores dos animais apresentados na imagem são considerados órgãos homólogos?



A ideia é que os grupos respondam sozinhos, mas grupos que enfrentarem mais dificuldades vão precisar de uma explicação do professor.




2. Órgãos análogos são estruturas que possuem a mesma função (nadar, voar, proteger, escavar, envenenar, etc), mas que não possuem a mesma origem evolutiva, isto é, não tem um ancestral em comum. Algumas cobras possuem glândulas que produzem veneno. Escorpiões também produzem veneno. Podemos afirmar, então, que o veneno é uma sinapomorfia que une as cobras venenosas e escorpiões? Explique.

**Estudo Dirigido 6 - Seleção natural**

Nome: \_\_\_\_\_

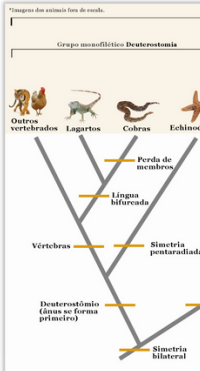
1. A espécie *Pterois voltans*, mais conhecida como peixe-leão (foto ao lado), é uma espécie nativa do Oceano Pacífico e Índico, mas que recentemente chegou no Oceano Atlântico trazida muito provavelmente pelos Humanos. Ela é considerada uma espécie invasora no Oceano Atlântico e pode trazer prejuízos ao ecossistema, pois além de não possuir predadores naturais, ela se alimenta de diversos peixes e camarões nativos. Explique o processo de seleção natural desencadeado por uma espécie invasora.



2. Desde que a vida surgiu na Terra há 3,5 bilhões de anos, houve pelo menos 5 grandes extinções em massa. Em cada uma dessas extinções, há uma drástica mudança no meio ambiente global como, por exemplo, diminuição da temperatura ou contaminação da água pelas erupções vulcânicas. Cada extinção em massa matou direta ou indiretamente pelo menos 75% das espécies. A última grande extinção, que matou a maior parte dos dinossauros, ocorreu no período cretáceo há 65,5 milhões de anos. Recentemente, o aquecimento global tem preocupado a comunidade internacional, pois as mudanças de temperatura podem extinguir milhares de espécies, afetando vários ecossistemas e, inclusive, os seres humanos.

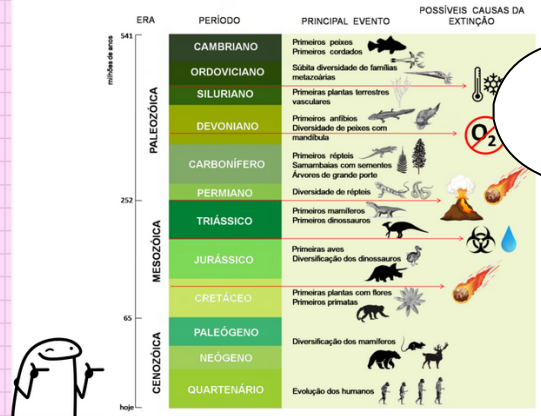
a) Explique de que maneira o aumento de temperatura global pode afetar as espécies no planeta.

b) O aumento de temperatura global pode ser considerado natural? Explique.




Aspectos gerais:  
As perguntas são quase sempre acompanhadas de imagem, gráfico ou árvore filogenética que ajudam os estudantes a resolverem o problema. As perguntas são respondidas mobilizando os conhecimentos sobre evolução apresentados nas fichas de estudo e nos infográficos. Alguns estudos dirigidos podem ser mais desafiadores e podem precisar de uma explicação mais detalhada do professor.

**Sugestão: o professor pode buscar outros materiais de apoio, como o livro didático e vídeos no Youtube que ajudam a ilustrar os conhecimentos necessários em cada ficha de estudo.**



ERA	PERÍODO	PRINCIPAL EVENTO	POSSÍVEIS CAUSAS DA EXTINÇÃO
PALEOZOICA	CAMBRIANO	Primeiros pássaros, Primeiros cordados	
	ORDOVICIANO	Súbita diversidade de famílias metazoárias	
	SILURIANO	Primeiras plantas terrestres vasculares	
	DEVONIANO	Primeiros anfíbios, Diversidade de peixes com mandíbula	
MESOZOICA	CARBONÍFERO	Primeiras réptis, Samambaias com sementes, Árvores de grande porte	
	PERMIANO	Diversidade de réptis	
	TRIÁSSICO	Primeiros mamíferos, Primeiros dinossauros	
CENOZOICA	JURÁSSICO	Primeiras aves, Diversificação dos dinossauros	
	CRETÁCEO	Primeiras plantas com flores, Primeiros primatas	
	PALEÓGENO	Diversificação dos mamíferos	
NEÓGENO			
QUATERNÁRIO		Evolução dos humanos	



Sugestão: o professor pode buscar outros materiais de apoio, como o livro didático e vídeos no Youtube que ajudam a ilustrar os conhecimentos necessários em cada ficha de estudo.



# FICHAS DE ESTUDO

As fichas de estudos possuem duas páginas, na frente encontra-se textos relacionados ao conteúdos de evolução biológica e no verso há um mapa mental e perguntas para serem respondidas em grupo pelos estudantes. As fichas de estudos servem como um material de consulta, mas também como um material para revisar e consolidar a aprendizagem.

1ª FICHA DE ESTUDO

INTEGRANTES DO GRUPO:  
DATA:

## FIXISMO

Até o século XIX, a maioria das pessoas acreditava que todas as espécies se mantinham inalteradas ao longo das gerações. De acordo com essa ideia, que passou a ser conhecida como fixismo, as espécies eram imutáveis. No entanto, evidências científicas mostram que as espécies podem se extinguir e novas espécies surgem ao longo do tempo. Uma das primeiras evidências científicas foi a descoberta de fósseis de espécies que viveram há milhões de anos e que já não existem mais, como, por exemplo, os dinossauros.

## EVOLUCIONISMO

Em meados do século XVIII, começou a ganhar força a ideia de que as espécies não são imutáveis, ou seja, as espécies podem se transformar. A ideia de que as espécies podem se transformar ficou conhecida como evolucionismo.

## LAMARCK

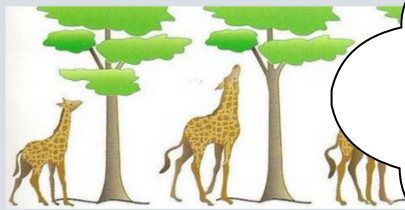
O naturalista francês Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829), conhecido como Lamarck, propôs uma nova teoria sobre as transformações das espécies, sustentando a ideia do evolucionismo. Lamarck resumiu suas ideias em duas leis, a lei do uso e desuso e a lei da transmissão dos caracteres adquiridos. A primeira, lei do uso e desuso, diz que as partes mais usadas de um organismo se desenvolveriam, enquanto que as partes menos usadas se atrofiariam. A segunda, lei da transmissão dos caracteres adquiridos, diz que as estruturas decorrentes do uso e desuso seriam transmitidas para as próximas gerações.

## DARWIN E WALLACE

Tanto Darwin quanto Wallace, através de muitos anos de estudos, chegaram independentemente ao mesmo conceito: seleção natural. Esse conceito explica a diversidade de espécies existentes e suas adaptações ao ambiente. A ideia principal da seleção natural é de que o ambiente seleciona quais indivíduos sobrevivem e deixam descendentes e quais indivíduos morrem. Os indivíduos que apresentam características vantajosas para viver no ambiente, vão sobreviver e deixar descendentes, perpetuando a espécie.

## LAMARCKISMO X EVOLUCIONISMO

Quando o assunto é evolução, um exemplo muito usado é sobre o pescoço de uma girafa.



### Como Lamarck explicaria o tamanho do pescoço de uma girafa?

As girafas usam muito o pescoço para alcançar comida, as folhas no topo das árvores. Como elas usam muito o pescoço, essa estrutura se desenvolve mais, tornando-se mais longa e mais forte (lei do uso e desuso). O pescoço longo é um caractere que as girafas passam para seus filhotes (lei dos caracteres adquiridos).

### Como Darwin e Wallace explicariam o tamanho do pescoço de uma girafa?

No ambiente em que as girafas vivem, há uma quantidade limitada de comida. Todas as girafas querem comer para sobreviver, se reproduzir e gerar descendentes. No entanto, os recursos são limitados, não há comida sobrando na natureza. Entre a população de girafas, há indivíduos com pescoços longos e outros indivíduos com pescoços mais curtos. As girafas com pescoços mais longos conseguem mais comida, pois alcançam as folhas no topo das árvores. As girafas com pescoço mais curto não alcançam o topo das árvores e podem morrer de fome. É mais provável que girafas com pescoço mais longo sobrevivam e, então, se reproduzam, deixando descendentes. Os descendentes serão girafas com pescoço longo, pois apenas essas se reproduziram.

## ERROS DE LAMARCK

Embora Lamarck tenha contribuído para o conhecimento sobre mecanismos evolutivos, muitos pontos da sua teoria estavam errados. Hoje sabe-se que a evolução biológica não é progressiva, ou seja, os processos evolutivos não servem para melhorar os seres vivos. Além disso, os caracteres adquiridos ao longo da vida não são transmitidos para os descendentes, a menos que estejam presentes no DNA dos gametas.

## EVOLUÇÃO É TRANSFORMAÇÃO

É muito comum que algumas pessoas confundam evolução como sinônimo de melhoria. As espécies evoluem, ou em outras palavras, as espécies se transformam. No entanto, essas transformações das espécies não significam necessariamente uma melhoria. A evolução (transformação) é um processo que ocorre o tempo todo na natureza, de modo que pode ocorrer a perpetuação ou extinção de espécies. A perpetuação ou extinção depende se a espécie sobrevive e se reproduz no ambiente em que vive.

Sugiro que os estudantes leiam individualmente e também haja uma leitura coletiva. O professor pode acrescentar uma explicação a cada tópico.

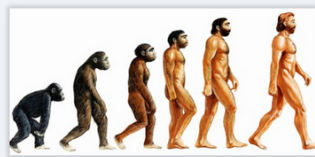
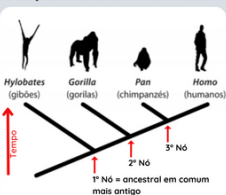


Aspectos gerais: Os textos são muito objetivos e trazem uma linguagem simplificada que permite uma melhor compreensão dos conceitos pelos estudantes. Atividades no verso: Todas possuem um mapa mental para que os estudantes escrevam e relembrem os conceitos trabalhados. Cada ficha também traz perguntas relacionadas aos conteúdos que permitem ao professor avaliar o aprendizado até aqui.

Espera-se que os estudantes respondam em grupo de até 4 pessoas, mas duplas também podem ser produtivas.



## EVOLUÇÃO NÃO SIGNIFICA MELHORA

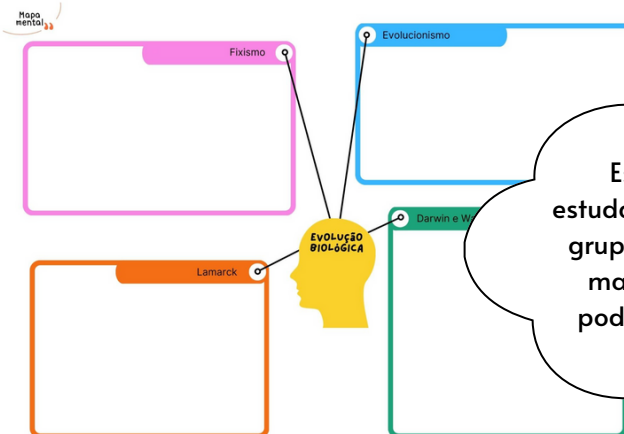


## 1. MACACOS NÃO SÃO MENOS EVOLUÍDOS

A imagem ao lado é chamada de "marcha do progresso" e passa uma ideia equivocada de evolução biológica. Nunca um macaco se transformará em um ser humano porque a evolução não é linear! Organismos o surgimento de novas espécies em uma árvore filogenética, indicando os ancestrais em comum. Além disso, os seres vivos não evoluem para melhorar, na verdade, a evolução é o processo que seleciona os seres vivos mais adaptados ao ambiente.

## 3. MAPA MENTAL - RELEMBRANDO O QUE APRENDI

No mapa mental abaixo há conceitos-chave relacionados à evolução biológica. Escreva o que você aprendeu sobre cada um deles.



## 2. MACACOS SE TORNARÃO HUMANOS?

Explique com suas palavras:  
a) Qual é a ideia que a imagem "marcha do progresso" nos passa?  
b) Você concorda com essa ideia?  
c) Quais mudanças você faria nessa imagem para que ela representasse melhor os seus conhecimentos sobre evolução?

# INFOGRÁFICOS

Os infográficos trazem os conteúdos de evolução biológica em uma linguagem simples e objetiva, além de trazer elementos gráficos que ilustram e explicam os conteúdos abordados. São 4 infográficos que o professor disponibiliza de acordo com o estudo dirigido e a ficha de estudo que estão sendo respondidas.

## Origem das espécies

**Fixismo**  
Até o século XVIII acreditava-se que as espécies fossem fixas, isto é, a ideia de que as espécies desde sempre são como são e não sofrem transformações. Com as descobertas de fósseis e observações da natureza, percebeu-se que as espécies podem sofrer modificações ao longo do tempo.

## Teoria de Lamarck

Embora o naturalista francês Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829), conhecido por seu título de Cavaleiro de Lamarck, não tenha sido o primeiro a propor que havia transformações nas espécies, foi ele que, em seu livro Filosofia Zoológica (1809), elaborou duas leis que explicariam essas transformações.

A primeira lei chamada de "uso e desuso" diz que quanto mais um organismo do corpo, mais ela se desenvolve, enquanto que uma parte que ele não usa vai ficando atrofiada. Por exemplo, segundo Lamarck, a espécie *Scalopus aquaticus* (caractere adquirido) e passada de geração em geração (2ª lei).

Outros pontos importantes da teoria de Lamarck são: as espécies tendem a ser mais complexas ao longo do tempo; e as espécies se adaptam ao ambiente em que vivem, adquirindo características que aumentam a probabilidade de reprodução em um determinado ambiente, há sempre "melhorias" nas espécies.

## Evolucionismo

Em 1859, o naturalista britânico Alfred Russel Wallace (1823-1913) enviou um manuscrito para o inglês Charles Robert Darwin (1809-1882) com a descrição do processo de seleção natural. Darwin percebeu que ele e Wallace chegaram ao mesmo conceito, o de seleção natural, de forma independente. Segundo a teoria elaborada por Darwin e Wallace, a diversificação das espécies e a adaptação delas ao ambiente ocorrem pelo processo de seleção natural que atua ao longo de várias gerações.

Os indivíduos de uma população, em geral, não são idênticos, ou seja, há uma variabilidade de características que, muitas vezes, são hereditárias. Além disso, o ambiente oferece limitação de recursos (alimento, abrigo, etc.) que restringe o tamanho da população. Portanto, há uma competição pela sobrevivência, na qual os indivíduos que possuem características vantajosas para um determinado ambiente, têm maiores chances de sobreviver e se reproduzir, dando origem a uma geração de indivíduos que herdaram as características vantajosas. Esse processo é chamado de seleção natural. Uma espécie evoluir significa a espécie se transformar, ou seja, evolução não é o evolucionismo diz que as espécies não se adaptam ao ambiente, "melhorias", mas sim o ambiente é que seleciona os indivíduos que já estão adaptados.

## SEMELHANÇAS ANATÔMICAS

MESMOS OSSOS? MESMAS FUNÇÕES?

## ÓRGÃOS HOMÓLOGOS

Órgãos homólogos possuem funções diferentes, mas apresentam a mesma origem evolutiva, isto é, há um ancestral em comum. Exemplo: Os ossos que compõem a nadadeira de uma baleia, cujo função é nadar, possuem a mesma estrutura óssea de ossos de morcegos, cuja função é proporcionar o voo. Há um ancestral em comum entre essas duas espécies.

## Mesmo origem evolutiva quer dizer que há um ANCESTRAL EM COMUM!

**CONVERGENTES**  
Estruturas convergentes surgem de forma independente em espécies diferentes.

**ÓRGÃOS ANÁLOGOS**  
Órgãos análogos possuem a mesma função, mas evoluíram de forma independente. Exemplo: a nadadeira de um peixe e a asa de um pássaro.

## ÁRVORE FILOGENÉTICA

Árvore filogenética é uma forma de representar a história evolutiva das espécies, onde são mostrados os ancestrais em comum e a proximidade entre as espécies. Uma árvore filogenética também é chamada de cladograma.

Uma árvore filogenética é montada com base nas características morfológicas e genes (DNA). A partir dessas análises, as características em comum que aproximam duas ou mais espécies são usadas para construir a árvore filogenética. Quando uma característica é exclusiva de um grupo, ela é chamada de sinapomorfia. Por exemplo, filhotes de mamíferos têm uma sinapomorfia (característica exclusiva) do grupo: a presença de glândulas mamárias.

**Quem veio primeiro? O ovo ou a galinha?**

Ao lado, um cladograma mostra a evolução de um ancestral comum (1º nó), dando origem a dois grupos: os que atualmente vivem e os que se extinguíram. O grupo que se extinguiu é o dos crocodilos e aves, há menos de 200 milhões de anos.

## SELEÇÃO NATURAL

SOBREVIVE O MAIS FORTE?  
SOBREVIVE O MAIS RÁPIDO?  
SOBREVIVE O MAIS BONITO?

## POPULAÇÃO DE JOANINHAS

Numa população de joaninhas da mesma espécie, alguns indivíduos são joaninhas verdes e outros são vermelhos. As joaninhas vivem em um determinado ambiente há milhares de anos, competindo por recursos, como alimento, parceiro sexual e abrigo. Além disso, há predadores nesse ambiente que se alimentam de joaninhas e isso também reforça que há uma competição pela sobrevivência constante! Nem todos as joaninhas sobrevivem, ou seja, existe sempre um controle no tamanho da população.

## UM NOVO PREDADOR

Devido a um evento aleatório na natureza, um novo predador chega no ambiente onde vivem as joaninhas. Esse novo predador consegue enxergar mais facilmente as joaninhas verdes e, por isso, ele se alimenta principalmente de joaninhas verdes. Ter uma coloração avermelhada tornou-se uma característica vantajosa nesse ambiente, pois as joaninhas vermelhas terão mais chances de escapar do novo predador.

## SOBREVIVA QUE?

Se nenhum evento novo ocorrer no tempo, as joaninhas na população, uma vez que as joaninhas verdes seriam sempre a maioria. As joaninhas vermelhas teriam mais chances de sobreviver e se reproduzir.

## HOUE EVOLUÇÃO!

Se o novo predador conseguir sobreviver e se reproduzir, ao longo de muitos anos, as joaninhas verdes seriam cada vez mais raras, até que sobrariam somente as vermelhas. Houve evolução, porque evolução significa transformação! Todo esse processo é o que chamamos de seleção natural. Há também um tipo específico de seleção natural: a seleção sexual, na qual os indivíduos selecionam o melhor parceiro sexual para se reproduzir e deixar descendentes.

Os infográficos podem ser lidos individualmente pelos estudantes, mas uma leitura coletiva ajuda na compreensão e no aprendizado do novo vocabulário.

Aspectos gerais: Os infográficos foram construídos em uma linguagem simples e objetiva e incluem imagens e árvores filogenéticas que ajudam a ilustrar e explicar os conteúdos de evolução. A árvore filogenética pode ser um desafio para os estudantes, pois precisa de uma interpretação correta e, portanto, a orientação do professor é essencial nesse processo.

Os infográficos podem não ser suficientes para ilustrar os conteúdos. É importante que o professor traga vídeos que auxiliem na ilustração.

# AULA PRÁTICA


A aula prática pode ser realizada em um laboratório ou mesmo na sala de aula. Trata-se de uma experiência simples, mas que tem enorme potencial para trabalhar com o método científico e ilustra o processo de seleção natural e especiação. O relatório permite aos estudantes organizarem a metodologia e descreverem os resultados e discussão.

### MATERIAIS DISPONÍVEIS

- Bandeja de plástico
- Relógio ou cronômetro
- Pinça
- Pregador
- Tesoura sem ponta
- 20 sementes de amendoim
- 20 sementes de feijão cruas
- 20 grãos de milho crus

### DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

1. Descreva detalhadamente abaixo quais procedimentos seu grupo utilizou para obter seus resultados.



### DICA: O CÁLCULO DA MÉDIA É UMA BOA ESTRATÉGIA


A média é o resultado da soma de todos os valores dividido pelo total de observações. No caso da experiência de hoje, se o seu grupo fizer mais de uma observação para a mesma situação, você pode usar o cálculo da média para obter um valor final nos seus resultados.

$$\text{Média} = \frac{\text{soma dos valores}}{\text{total de observações}}$$

### RESULTADOS

Descreva aqui seus resultados. Dica: você pode usar uma tabela para organizar seus resultados.

Os materiais utilizados são de fácil acesso e podem ser substituídos de acordo com a disponibilidade.



Aspectos gerais: O relatório da aula prática foi escrito em uma linguagem simples e objetiva. Embora os passos estejam expostos no relatório, há um grau de liberdade para que os estudantes elaborem suas próprias hipóteses, seus próprios procedimentos e conclusões. No final do relatório há um “desafio” que trabalha com os conhecimentos de evolução aprendidos até aqui.

## RELATÓRIO

Tema: Especiação e seleção natural

### REGRAS DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

- Nunca corra dentro do laboratório.
- Nunca coma dentro do laboratório. As bancadas podem estar contaminadas.
- As vidrarias do laboratório são muito frágeis. Tome muito cuidado.
- Após a realização da aula prática, lave todos os materiais que você utilizou.
- Organize sua bancada e coloque os bancos embaixo das bancadas.
- Lave suas mãos com sabão antes de sair do laboratório.
- A aula é realizada em grupos e todos devem participar. Faça sua parte.
- Siga o protocolo abaixo.



### MEMBROS DO GRUPO

Nome:  
Nome:  
Nome:  
Nome:  
Nome:

TURMA:

Data:

### REVISÃO TEÓRICA

Você já notou a diversidade de tamanhos e formatos dos bicos das aves? Compare, por exemplo, o bico de um tucano com o de um beija-flor. Você já se perguntou o que gerou essa diversidade?

Para compreender melhor a origem dessas diferenças, vamos recorrer a uma população de uma espécie de ave hipotética que chamaremos de **Mal-te-vi**.

Dentro dessa população de Mal-te-vi, existem indivíduos com bicos pouco pontudos e bicos muito pontudos. No entanto, apenas os indivíduos com bicos muito pontudos conseguem capturar insetos que se escondem na vegetação. Por conta disso, indivíduos com bicos muito pontudos conseguem se alimentar mais e possuem maiores chances de sobrevivência. Com maiores chances de sobrevivência, maiores chances de se reproduzir e deixar descendentes que herdarão suas características.

Dessa forma, ao longo do tempo, os indivíduos com bicos muito pontudos são selecionados pelo ambiente e, depois de muitas gerações, essa característica de ter bicos muito pontudos torna-se mais presente na população dessa ave (seleção natural). Por outro lado, populações que só possuem indivíduos com bicos pouco pontudos, caso não tenham alimentos, podem ser extintas.




### PERGUNTA / PROBLEMA

Vamos fazer uma atividade prática para avaliar a eficiência dos “bicos” na obtenção de alimentos. Para isso, vamos utilizar 3 ferramentas que representarão formatos diferentes de bicos: pinça, pregador e tesoura sem ponta. Qual bico será mais eficiente para obter alimentos?



### HIPÓTESE

É um ótimo momento para o professor explicar como acontece o método científico e incentivar os estudantes a elaborarem hipótese, procedimentos, etc.



# QUESTIONÁRIOS SOBRE MÍDIA

As atividades de mídia-educação baseiam-se nos conceitos de “valores-notícia” e “enquadramento” descritos anteriormente no tópico “contextualização para os professores”. Nessas atividades os estudantes são estimulados a pensarem criticamente sobre os critérios de seleção de notícia e enquadramento.

**Seleção de notícias**

Nome: \_\_\_\_\_

1. Quais notícias entrariam no seu telejornal? Justifique suas escolhas.

---

**Notícias**

**Cientistas brasileiros inovam na busca de vacinas contra dengue e zika**

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2022/08/cientistas-brasileiros-inovam-na-busca-de-vacinas-contra-dengue-e-zika.html>

A

**Cachorros “choram” de alegria quando encontram os donos, aponta estudo**

<https://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,cachorros-choram-de-alegria-quando-encontram-os-donos-aponta-estudo,70004136267>

B

**Gosta de ficar sozinho? A ciência acredita que isso é sinal de inteligência**

<https://revistapegi.globo.com/Di-a-a-dia/noticia/2022/08/gosta-de-ficar-sozinho-ciencia-acredita-que-e-isso-e-sinal-de-inteligencia.html>

C

**Moderna inicia testes de vacina de mRNA contra HIV**

<https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/ansa/2022/01/27/moderna-inicia-testes-de-vacina-de-mrna-contra-hiv.htm>

D

**“Mulheres podem, sim, trabalhar com ciência”**

<https://portal.fiocruz.br/noticia/mulheres-podem-sim-trabalhar-com-ciencia>

E

**Saudades, Plutão: 16 anos atrás, o planeta foi rebaixado a “anão”**

<https://www.uol.com.br/it/noticia/s/edicao/2022/08/24/saudades-plutao-16-anos-atras-o-planeta-foi-rebaixado-a-anao.htm>

F

**Missão Artemis: como diversidade étnica e de gênero marca retorno da humanidade à Lua**

<https://www.uol.com.br/it/noticia/s/bbc/2022/08/26/missao-artemis-como-diversidade-etnica-e-de-genero-marca-retorno-da-humanidade-a-lua.htm>

G

**Medicina traz descobertas animadoras sobre como frear o envelhecimento**

<https://veja.abril.com.br/saude/medicina-traz-descobertas-animadoras-sobre-como-frear-o-envelhecimento/>

H

**Gatos: as 6 raças mais fofas de acordo com a ciência**

<https://www.megacurioso.com.br/ciencia/122332-gatos-as-6-raças-mais-fofas-de-acordo-com-a-ciencia.htm>

I

**Tigre-da-tasmânia: por que cientistas querem “ressuscitar” marsupial extinto**

<https://g1.globo.com/ciencia/noticia/2022/08/11/tigre-da-tasmânia-por-que-cientistas-querem-ressuscitar-marsupial-extinto.ghtml>

J

As discussões abertas são essências aqui. O professor deve problematizar as respostas dos estudantes para provocar reflexão.



Aspectos gerais: Esses questionários permitem que estudantes expressem suas opiniões. O professor pode acrescentar perguntas que ajudem a problematizar as respostas, provocando o desenvolvimento da argumentação. O objetivo é que eles percebam que não existe neutralidade na escolha e na forma das notícias, toda produção cultural é influenciada por aspectos sociais, econômicos, etc.

**Quadro com critérios de seleção de notícias**

Nome: \_\_\_\_\_

- Qual critério você considera o mais importante para as pessoas?
- Qual critério você considera o menos importante para as pessoas?
- Se você fosse dono de um telejornal, qual critério você utilizaria para selecionar as notícias exibidas no seu telejornal?
- Você acha que os telejornais e os meios de comunicação sempre utilizam os melhores critérios? Justifique.

---

**Proposta de tabela de valores-notícia para operacionalizar análises de acontecimentos noticiáveis / noticiados (SILVA, 2005)**

<b>IMPACTO</b> Número de pessoas envolvidas (no fato) Número de pessoas afetadas (pelo fato) Grandes quantias (dinheiro)	<b>PROEMINENCIA</b> Notoriedade Celebridade Posição hierárquica Elite (indivíduo, instituição, país) Sucesso/Herói	<b>CONFLITO</b> Guerra Rivalidade Disputa Briga Greve Reivindicação	<b>ENTRETENIMENTO/CURIOSIDADE</b> Aventura Divertimento Esporte Comemoração
<b>POLEMICA</b> Controvérsia Escândalo	<b>CONHECIMENTO/CULTURA</b> Descobertas Invenções Pesquisas Progresso Atividades e valores culturais Religião	<b>RARIDADE</b> Incomum Original Inusitado	<b>PRÓXIMIDADE</b> Geográfica Temporal
<b>SURPRESA</b> Inesperado	<b>GOVERNO</b> Interesse nacional Decisões e medidas Inaugurações Eleições Viagens Pronunciamentos	<b>TRAGEDIA/DRAMA</b> Catástrofe Acidente Risco de morte e Morte Violência/Crime Suspense Emoção Interesse humano	<b>JUSTIÇA</b> Julgamentos Denúncias Investigações Apreensões Decisões judiciais Crimes

O professor pode trazer outros exemplos reais de “valores-notícia” e “enquadramento” para serem discutidos pela sala toda.







## REFERÊNCIAS

- ALVES JR, A. G. C. . A Direita Cristã e a Primeira Emenda Norte- Americana. In: **XXVII Simpósio Nacional de História**, 2013, Natal. Anais do XXVI simpósio nacional da ANPUH - Associação Nacional de História. Natal: Anpuh-RN, 2013. p. 1-15.
- ARAÚJO, L. A. L.; REIS, C. R. M.; PAESI, R. A. 2021. Negacionismo, criacionismo e o ensino de evolução. **Genética na Escola**, v. 16, n. 2, p. 380-387. Disponível em: <<https://geneticanaescola.com/revista/article/view/397>>. Acesso em: 10 Ago. 2023.
- BISHOP, B. A.; ANDERSON, C. W. Student conceptions of natural selection and its role in evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, n. 27, p. 415-427, 1990.
- BIZZO, N. M. V. From down house landlord to Brazilian highschool students: what has happened to evolutionary knowledge on the way?. **Journal of Research in Science Teaching**, n. 5, v. 31, p. 537-556, 1994.
- BIZZO, N.; ARAÚJO, L. A. L. Ensino de Evolução: o que dizem as pesquisas? **Genética na Escola**, v. 16, n. 2, 2021. p. 440-449. Disponível em: <<https://geneticanaescola.com/revista/article/view/401>>. Acesso em: 10 Ago. 2023.
- CARNEVALLE, M. R. **Araribá mais Ciências**, 9º ano: ensino fundamental, anos finais.1. ed. São Paulo: Moderna, 2018, 224 p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DORVILLÉ, L. F. M.; SELLES, S. L. E. Criacionismo: transformações históricas e implicações para o ensino de Ciências e Biologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 16, p. 442-465, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cp/a/Ry6dKVDdZXfwhvSFHmZhHNk/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 10 Ago. 2023.
- FANTIN, Mônica. Mídia-educação: aspectos históricos e teórico-metodológicos. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 27-40, 2011. Disponível em: <<https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/download/3483/2501>>. Acesso em: 11 mar. 2023.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro física. **Ciência e Educação**, Bauru. v. 20, p. 617-638, 2014.
- ROTHBERG, Danilo. O conceito de enquadramento e sua contribuição à crítica de mídia. In: CHRISTOFOLETTI, Rogério. **Vitrine e Vidraça: crítica da mídia e qualidade no jornalismo**. Florianópolis: LabCom Books, 2010. p. 53-68.
- SIQUEIRA, A. B. de. Materiais didáticos de mídia-educação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 38, nº. 138, p.209-227, jan.-mar., 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/ES0101-73302016129351>>. Acesso em: 08 Dez. 2021.
- SIQUEIRA, A. B. de. Mídia: quer estudar essa matéria? In: **Salto para o futuro: mídia-educação e currículo escolar**. Rio de Janeiro: TV escola, ano XXIII, boletim 20, p. 4-18, outubro de 2013.
- SIQUEIRA, A. B. de. CERIGATTO, M. P. Mídia-educação no Ensino Médio: por que e como fazer. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 44, p. 235-254, abr./jun. 2012.
- SOARES, M. C. **Representações, jornalismo e esfera pública democrática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- SILVA, Gisele. Para pensar critérios de noticiabilidade. **Estudos em jornalismo e mídia**. Vol. II, N. 1, P. 95-107. Primeiro semestre de 2005.
- SOARES, M. C. **Representações, jornalismo e esfera pública democrática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- SOUZA, R. de J. O anti-darwinismo católico na imprensa brasileira durante a segunda metade do século XIX. **Rev. Hist. UEG-Morrinhos**, v.9, n.1, e-912012, jan./jun. 2020.
- SWANSON, Gillian. **Representation**. In LUSTED, David (org.) **The Media Studies Book – A Guide for Teachers**. Londres: Routledge, 1991 (p.123).
- TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, n. 1, v. 27, p. 124-131, 2004.



# Estudo Dirigido 1 - Fixismo e Evolucionismo



Nome: \_\_\_\_\_

1. Fixismo é a ideia de que os seres vivos nunca mudam, ou seja, não sofrem transformações. Quais evidências mostram que essa ideia não é o que acontece na realidade?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Lamarck propôs duas leis para explicar as transformações dos seres vivos: lei do uso e desuso e lei da transmissão dos caracteres adquiridos. Os elefantes são mamíferos que usam sua tromba para diversas funções como cheirar, quebrar galhos, levar comida e água até a boca, além de usá-la para jogar lama nas costas para se proteger do sol.

- a) Com base nas suas duas leis, como Lamarck explicaria a tromba comprida dos elefantes?
- b) Como Darwin e Wallace explicariam a tromba comprida do elefante?



---

---

---

---

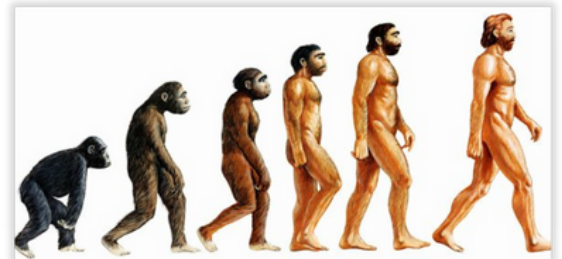
---

---

---

---

3. A imagem ao lado conhecida como "marcha do progresso" foi inspirada em uma ilustração feita por Rudolph Zallinger no livro Early Man (1965) escrito pelo antropólogo Francis Clark Howell. Nesse livro, o texto e a linha do tempo que acompanham a ilustração original explicam que a espécie humana não é descendente de uma espécie de macaco, mas sim que há ancestrais em comum. No entanto, uma ilustração simplificada e sem explicações foi amplamente repercutida pelos meios de comunicação. É muito comum que a evolução seja confundida com a ideia de que os seres vivos estão evoluindo para melhorar. Por que você acha que isso acontece?



---

---

---

---

---

---

---

---



# Estudo Dirigido 2 - Fósseis



Nome:

1. Os fósseis são vestígios de seres vivos preservados em rochas. Geralmente, as partes que se fossilizam são as partes "duras", como ossos e dentes. Por que isso acontece?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Em 1861 foi encontrado o primeiro fóssil de um animal do gênero *Archaeopteryx*, grupo que viveu há milhões de anos. Esse fóssil causou bastante curiosidade nos paleontólogos, pois, além de ser um animal extinto, apresenta características intermediárias entre aves e dinossauros.

a) Qual é a importância de encontrar fósseis?

b) O processo de fossilização geralmente ocorre em rochas sedimentares. Explique como isso acontece.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Fósseis ajudam os cientistas a construir árvores filogenéticas, através de análises detalhadas dos seres vivos atuais e dos seres vivos já extintos. Imagine que um fóssil muito bem preservado de um animal foi encontrado.

a) Seria possível dizer se esse animal era aquático ou terrestre? Por quê?

b) É possível estabelecer algum grau de parentesco desse fóssil com os seres vivos atuais? Como?

---

---

---

---

---

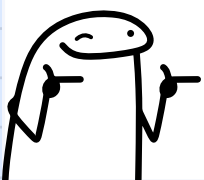
---

---

---

---

---



# Estudo Dirigido 3 - Árvore filogenética



Nome:

1. Árvores filogenéticas são uma forma de representar a história evolutiva dos seres vivos. Quais informações uma árvore filogenética pode apresentar?

---

---

---

---

2. Grupo monofilético significa que houve um ancestral em comum, a partir do qual todos aqueles seres vivos apresentados surgiram. Um grupo monofilético apresenta pelo menos uma sinapomorfia, que é uma característica exclusiva desse grupo. Por exemplo, os animais vertebrados (grupo monofilético) possuem uma característica exclusiva desse grupo, as vértebras (sinapomorfia).

- a) Os peixes são um grupo monofilético? Explique.
- b) O ovo com casca (ovo amniótico) é uma sinapomorfia de qual grupo monofilético?
- c) Quais são as sinapomorfias do grupo monofilético mamíferos?

---

---

---

---

---

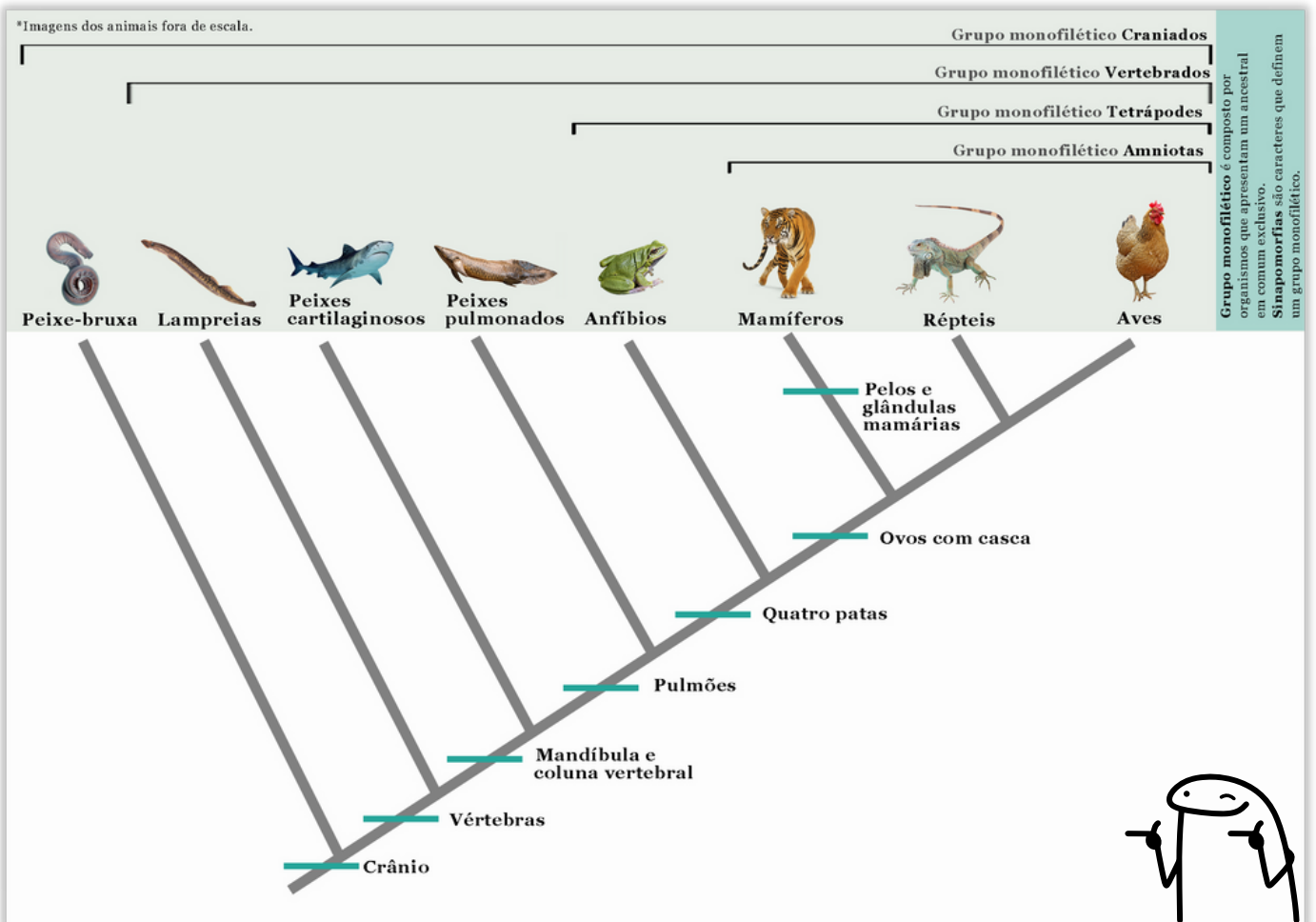
---

---

---

---

---



# Estudo Dirigido 4 - Semelhanças anatômicas



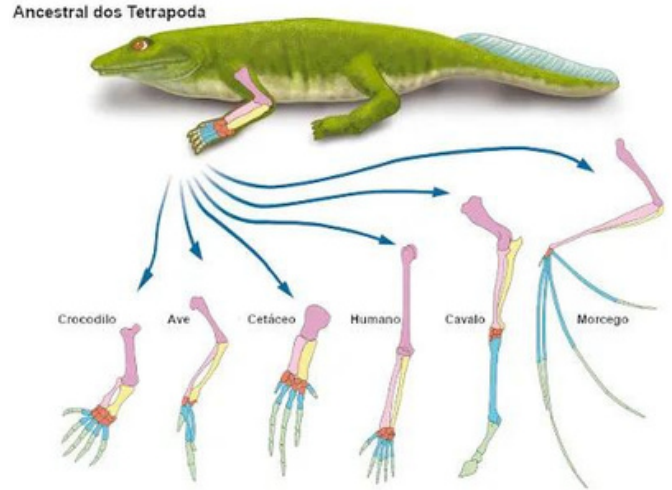
Nome:

1. O grupo monofilético Tetrapoda (ou tetrápodes) tem como sinapomorfia ter quatro "patas". Sendo um grupo monofilético, esse grupo tem um ancestral em comum representado na imagem. Algo longo da evolução, os tetrápodes se diversificaram em várias linhagens evolutivas.

a) Os morcegos, que são mamíferos, tiveram uma diversificação no membro superior que permite o voo. Mesmo com essa modificação, ainda podemos classificar os morcegos como tetrápodes? Explique.

b) Há semelhanças anatômicas entre o membro superior de uma ave e o membro superior de um crocodilo? Explique com detalhes suas observações.

c) Por que os membros superiores dos animais apresentados na imagem são considerados órgãos homólogos?




---



---



---



---



---



---

2. Órgãos análogos são estruturas que possuem a mesma função (nadar, voar, proteger, escavar, envenenar, etc), mas que não possuem a mesma origem evolutiva, isto é, não tem um ancestral em comum. Algumas cobras possuem glândulas que produzem veneno. Escorpiões também produzem veneno. Podemos afirmar, então, que o veneno é uma sinapomorfia que une as cobras venenosas e escorpiões? Explique.

---



---



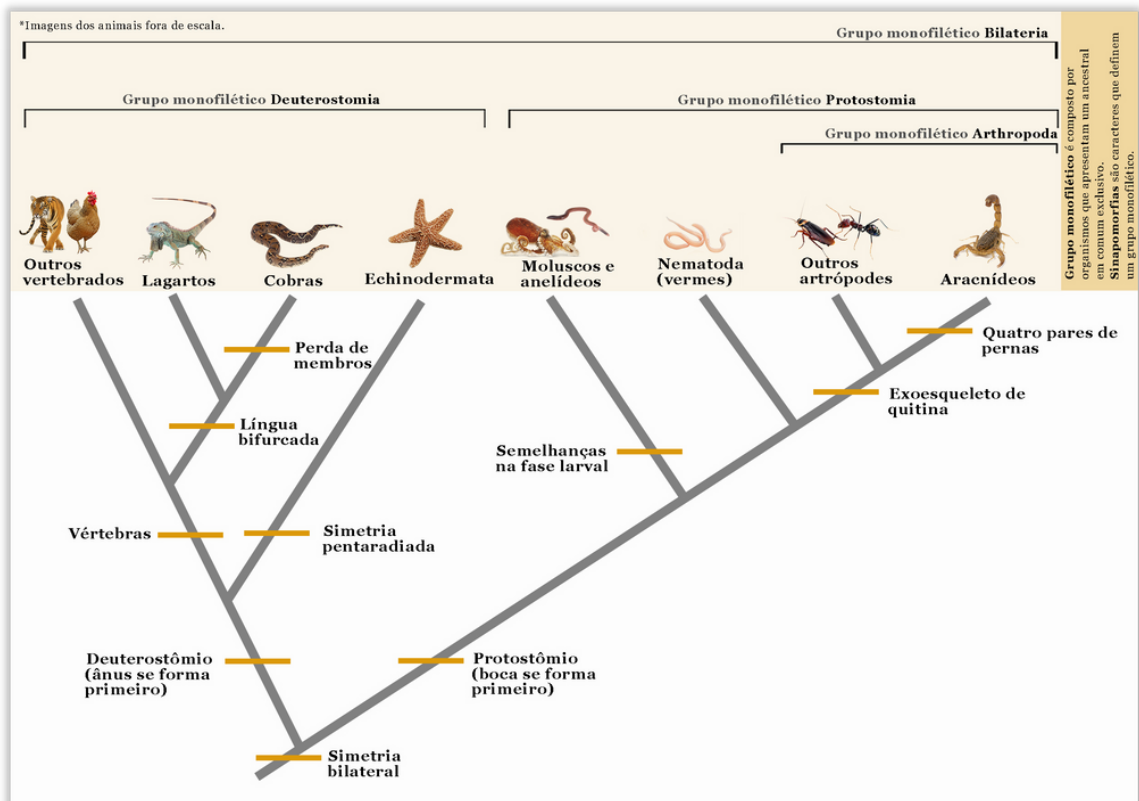
---



---



---



# Estudo Dirigido 5 - Carbono-14



Nome:

1. A datação por carbono-14 é muito usada para datar fósseis, no entanto, fósseis com mais de 40 mil anos são datados com outros radioisótopos, como o potássio-40, cuja meia vida é de 1,25 bilhão de anos. Explique porque o carbono-14 não é usado para casos em que o fóssil tem mais de 40 mil anos.

---

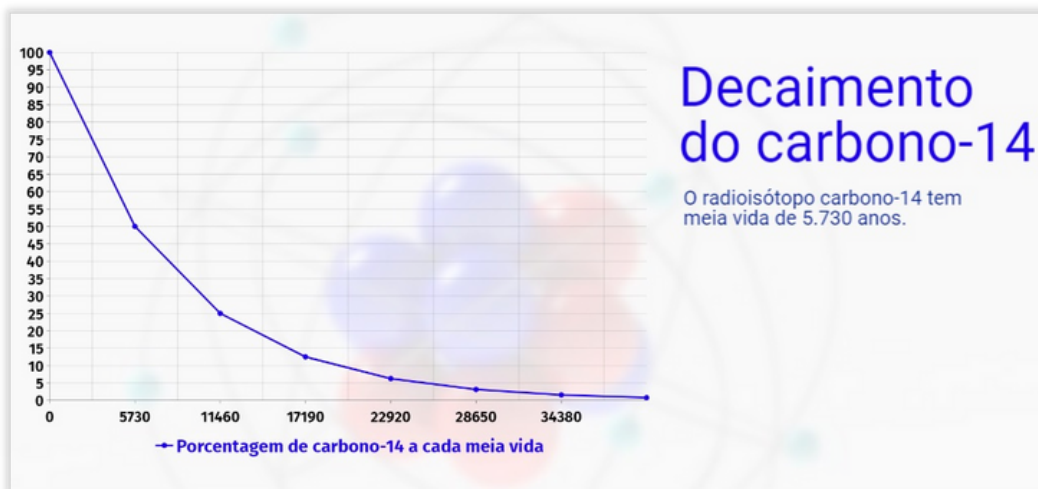
---

---

---

---

---



2. O isótopo carbono-14 é usado para medir há quanto tempo um organismo morreu. O carbono-14, por ser um radioisótopo, decai para carbono-12 ao longo do tempo. O tempo de meia vida do carbono-14 é de 5730 anos, ou seja, a cada 5730 anos, metade da massa inicial de carbono-14 decai para carbono-12. No registro fóssil é possível perceber uma grande quantidade de mamutes mortos há cerca de 10 mil anos, sendo que o fóssil de mamute mais recente encontrado é de cerca de 4 mil anos.

- O que é possível afirmar com essas informações sobre os mamutes?
- Qual é a importância do registro fóssil para a ciência?
- Qual é a quantidade aproximada de carbono-14 nos fósseis com 10 mil anos?



---

---

---

---

---

---

---

---

Quando o organismo morre, ele possui uma quantidade específica de carbono-14.

Após 5.730 anos, a quantidade inicial de carbono-14 decai pela metade, restando 50% da quantidade inicial.

Após mais 5.730 anos (totalizando 11.460 anos), a quantidade carbono-14 decai mais uma vez pela metade, sendo 25% da quantidade inicial.

Quando um fóssil é encontrado, é possível medir a quantidade de carbono-14 para ajudar a definir a idade do fóssil. Essa técnica é chamada de datação por carbono-14.





# Estudo Dirigido 6 - Seleção natural



Nome: \_\_\_\_\_

1. A espécie *Pterois volitans*, mais conhecida como peixe-leão (foto ao lado), é uma espécie nativa do Oceano Pacífico e Índico, mas que recentemente chegou no Oceano Atlântico trazida muito provavelmente pelos Humanos. Ela é considerada uma espécie invasora no Oceano Atlântico e pode trazer prejuízos ao ecossistema, pois além de não possuir predadores naturais, ela se alimenta de diversos peixes e camarões nativos. Explique o processo de seleção natural desencadeado por uma espécie invasora.




---

---

---

---

---

---

---

---

2. Desde que a vida surgiu na Terra há 3,5 bilhões de anos, houve pelo menos 5 grandes extinções em massa. Em cada uma dessas extinções, há uma drástica mudança no meio ambiente global como, por exemplo, diminuição da temperatura ou contaminação da água pelas erupções vulcânicas. Cada extinção em massa matou direta ou indiretamente pelo menos 75% das espécies. A última grande extinção, que matou a maior parte dos dinossauros, ocorreu no período cretáceo há 65,5 milhões de anos. Recentemente, o aquecimento global tem preocupado a comunidade internacional, pois as mudanças de temperatura podem extinguir milhares de espécies, afetando vários ecossistemas e, inclusive, os seres humanos.

- Explique de que maneira o aumento de temperatura global pode afetar as espécies no planeta.
- O aumento da temperatura global pode ser considerado natural? Explique.

---

---

---

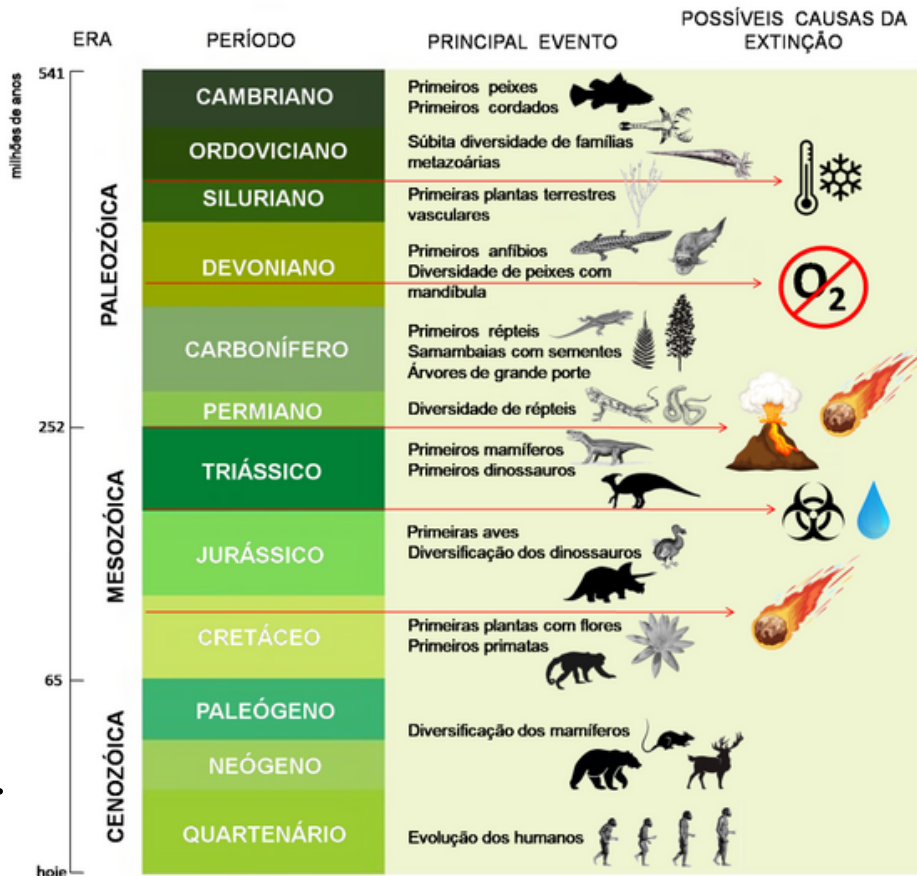
---

---

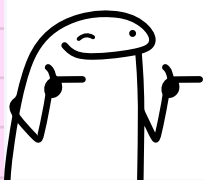
---

---

---



Alguns animais em risco de extinção





# 1ª FICHA DE ESTUDO

INTEGRANTES DO GRUPO:  
DATA:

## FIXISMO

Até o século XIX, a maioria das pessoas acreditava que todas as espécies se mantinham inalteradas ao longo das gerações. De acordo com essa ideia, que passou a ser conhecida como fixismo, as espécies eram imutáveis. No entanto, evidências científicas mostram que as espécies podem se extinguir e novas espécies surgem ao longo do tempo. Uma das primeiras evidências científicas foi a descoberta de fósseis de espécies que viveram há milhões de anos e que já não existem mais, como, por exemplo, os dinossauros.

## EVOLUCIONISMO

Em meados do século XVIII, começou a ganhar força a ideia de que as espécies não são imutáveis, ou seja, as espécies podem se transformar. A ideia de que as espécies podem se transformar ficou conhecida como evolucionismo.

## LAMARCK

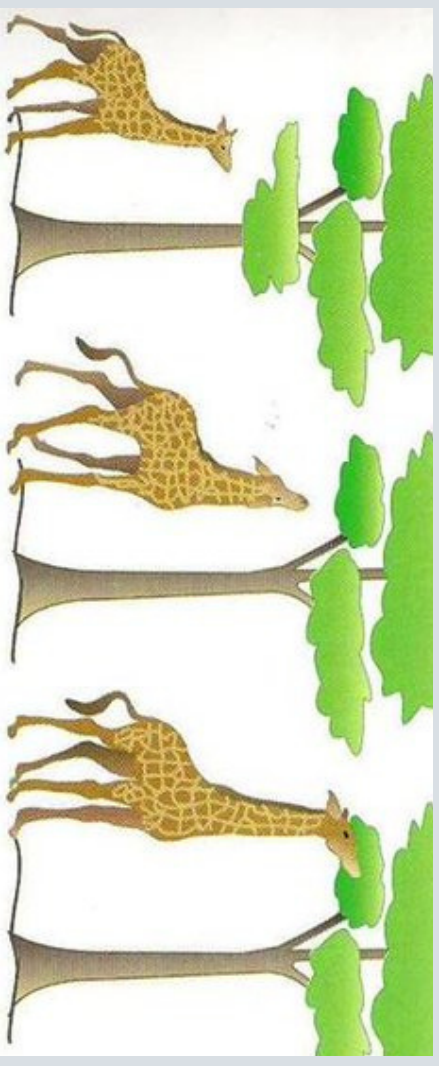
O naturalista francês Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829), conhecido como Lamarck, propôs uma nova teoria sobre as transformações das espécies, sustentando a ideia do evolucionismo. Lamarck resumiu suas ideias em duas leis, a lei do uso e desuso e a lei da transmissão dos caracteres adquiridos. A primeira, lei do uso e desuso, diz que as partes mais usadas de um organismo se desenvolveriam, enquanto que as partes menos usadas se atrofiariam. A segunda, lei da transmissão dos caracteres adquiridos, diz que as estruturas decorrentes do uso e desuso seriam transmitidas para as próximas gerações.

## DARWIN E WALLACE

Tanto Darwin quanto Wallace, através de muitos anos de estudos, chegaram independentemente ao mesmo conceito: seleção natural. Esse conceito explica a diversidade de espécies existentes e suas adaptações ao ambiente. A ideia principal da seleção natural é de que o ambiente seleciona quais indivíduos sobrevivem e deixam descendentes e quais indivíduos morrem. Os indivíduos que apresentam características vantajosas para viver no ambiente, vão sobreviver e deixar descendentes, perpetuando a espécie.

## LAMARCKISMO X EVOLUCIONISMO

Quando o assunto é evolução, um exemplo muito usado é sobre o pescoço das girafas.



Como Lamarck explicaria o tamanho do pescoço de uma girafa?

As girafas usam muito o pescoço para alcançar comida, as folhas no topo das árvores. Como elas usam muito o pescoço, essa estrutura se desenvolve mais, tornando-se mais longo e mais forte (lei do uso e desuso). O pescoço longo é um caractere que as girafas passam para seus filhotes (lei dos caracteres adquiridos).

Como Darwin e Wallace explicariam o tamanho do pescoço de uma girafa?

No ambiente em que as girafas vivem, há uma quantidade limitada de comida. Todas as girafas querem comer para sobreviver, se reproduzir e gerar descendentes. No entanto, os recursos são limitados, não há comida sobrando na natureza. Entre a população de girafas, há indivíduos com pescoços longos e outros indivíduos com pescoços mais curtos. As girafas com pescoços mais longos conseguem mais comida, pois alcançam as folhas no topo das árvores. As girafas com pescoço mais curto não alcançam o topo das árvores e podem morrer de fome. É mais provável que girafas com pescoço mais longo sobrevivam e, então, se reproduzam, deixando descendentes. Os descendentes serão girafas com pescoço longo, pois apenas essas se reproduziram.

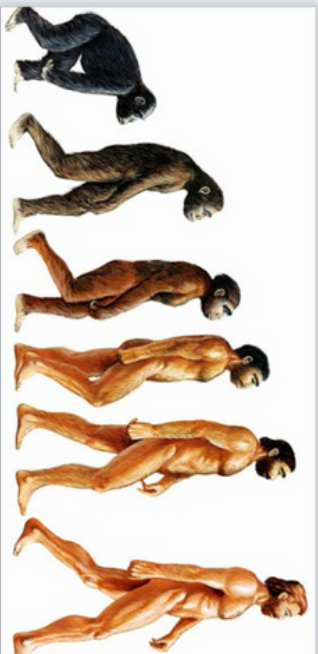
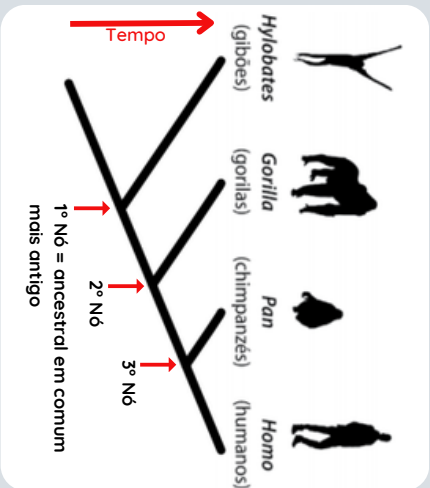
## ERROS DE LAMARCK

Embora Lamarck tenha contribuído para o conhecimento sobre mecanismos evolutivos, muitos pontos da sua teoria estavam errados. Hoje sabe-se que a evolução biológica não é progressiva, ou seja, os processos evolutivos não servem para melhorar os seres vivos. Além disso, os caracteres adquiridos ao longo da vida não são transmitidos para os descendentes, a menos que estejam presentes no DNA dos gametas.

## EVOLUÇÃO É TRANSFORMAÇÃO

É muito comum que algumas pessoas confundam evolução com sinônimo de melhoria. As espécies evoluem, ou em outras palavras, as espécies se transformam. No entanto, essas transformações das espécies não significam necessariamente uma melhoria. A evolução (transformação) é um processo que ocorre o tempo todo na natureza, de modo que pode ocorrer a perpetuação ou extinção de espécies. A perpetuação ou extinção depende se a espécie sobrevive e se reproduz no ambiente em que vive.

## EVOLUÇÃO NÃO SIGNIFICA MELHORA



## 1. MACACOS NÃO SÃO MENOS EVOLUÍDOS

A imagem ao lado é chamada de “marcha do progresso” e passa uma ideia equivocada de evolução biológica. Nunca um macaco se transformará em um ser humano porque a evolução não é linear! Organizamos o surgimento de novas espécies em uma árvore filogenética, indicando os ancestrais em comum. Além disso, os seres vivos não evoluem para melhorar, na verdade, a evolução é o processo que seleciona os seres vivos mais adaptados ao ambiente.

## 2. MACACOS SE TORNARÃO HUMANOS?

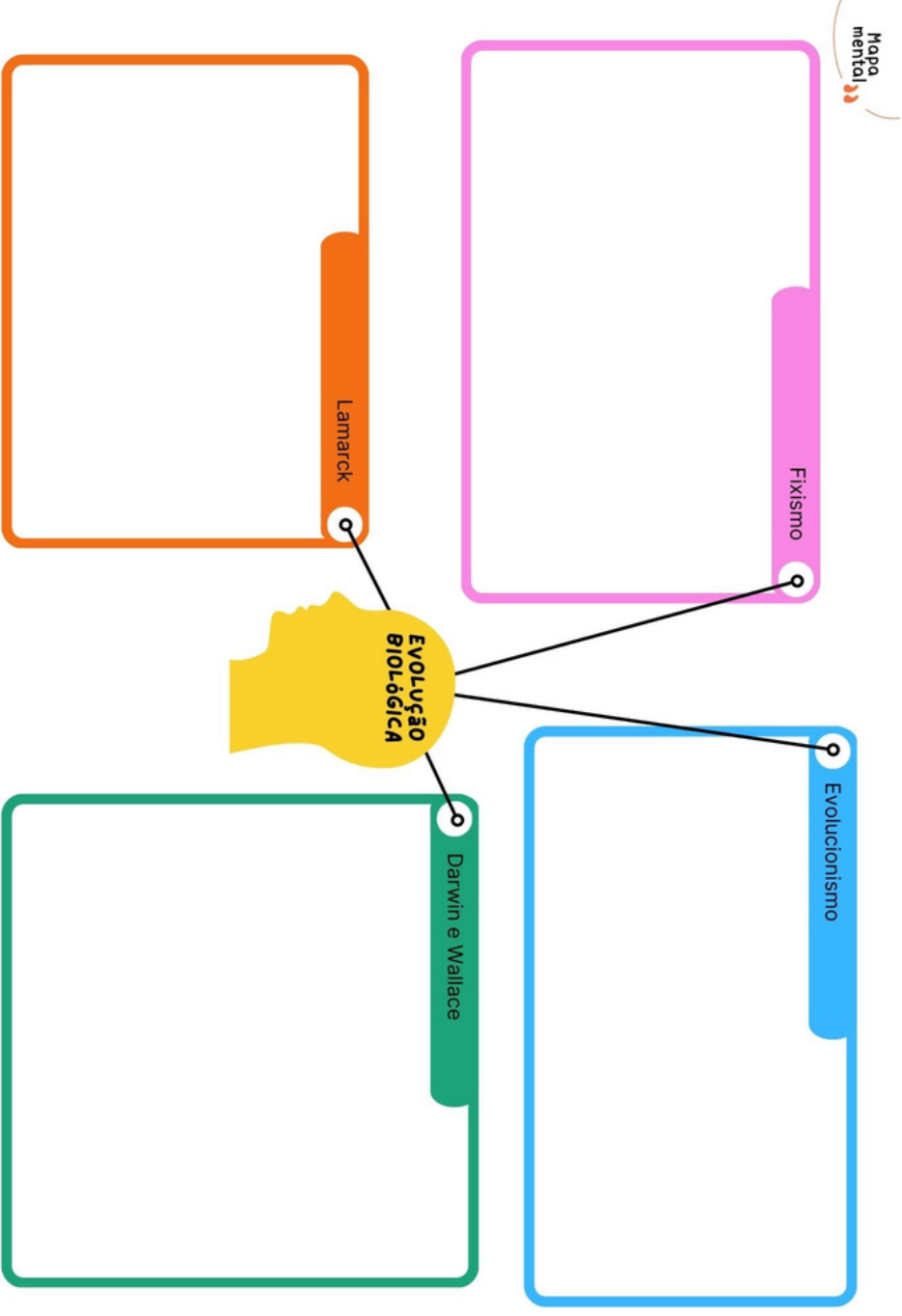
Explique com suas palavras:

- Qual é a ideia que a imagem “marcha do progresso” nos passa?
- Você concorda com essa ideia?
- Quais mudanças você faria nessa imagem para que ela representasse melhor os seus conhecimentos sobre evolução?

## Mapa mental

No mapa mental abaixo há conceitos-chave relacionados à evolução biológica. Escreva o que você aprendeu sobre cada um deles.

## 3. MAPA MENTAL - RELEMBRANDO O QUE APRENDI



# 2ª FICHA DE ESTUDO

INTEGRANTES DO GRUPO:  
DATA:

## FÓSSEIS

Os fósseis são restos ou vestígios de seres que viveram em um passado distante e ficaram preservados em diferentes materiais. Geralmente, os fósseis são encontrados nas rochas sedimentares e são formados a partir de restos de seres vivos. Os restos de seres vivos que geralmente fossilizam são formados pelas chamadas partes "duras", como ossos, dentes e conchas, uma vez que as partes "moles" são rapidamente decompostas por microrganismos. O registro fóssil é o mais importante indicio de que a biodiversidade do planeta era distinta da atual, além de ser uma das principais evidências da evolução dos seres vivos.

## FÓSSIL ARCHAEOPTERYX

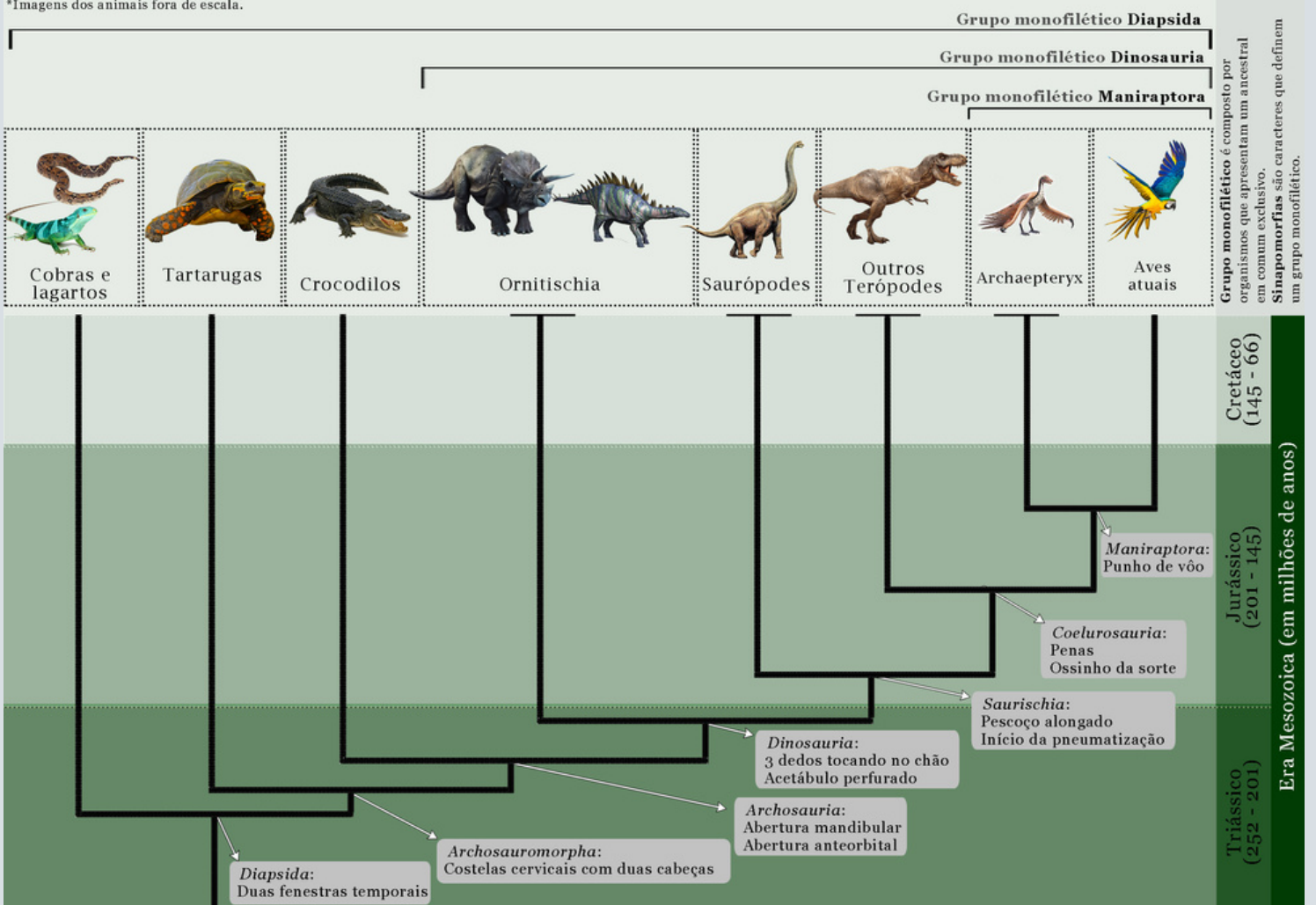
A imagem abaixo é uma foto de um fóssil de *Archaeopteryx*, encontrado em 1861. A descoberta desse animal foi um marco importante, pois ele possui características típicas de um dinossauro, como dentes afiados e uma cauda longa, mas, ao mesmo tempo, também é encoberto por penas, característica típica de aves atuais. Hoje sabe-se que as penas, na verdade, são estruturas que surgiram antes das aves atuais. As penas surgem a partir do grupo *Coelurosauria* que incluem dinossauros como o *Tyrannosaurus rex*.



## AS AVES SÃO DINOSSAUROS?

Os dinossauros são um grupo de seres vivos que possuem caracteres em comum relacionadas às estruturas ósseas, como, por exemplo, possuírem apenas 3 dedos que tocam no chão. As aves possuem todas os caracteres do grupo dos dinossauros e é justamente por isso que podemos afirmar que as aves são dinossauros.

\*Imagens dos animais fora de escala.



## CLADograma SIMPLIFICADO DO GRUPO MONOFILÉTICO DIAPSIDA







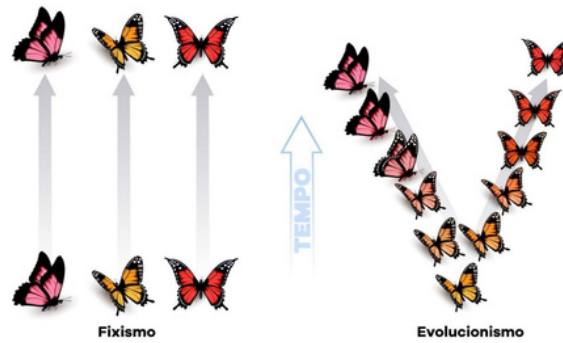


# Origem das espécies

## Fixismo

Até o século XVIII acreditava-se que as espécies fossem fixas, isto é, a ideia de que as espécies desde sempre são como são e não sofrem transformações.

Com as descobertas de fósseis e observações da natureza, percebeu-se que as espécies podem sofrer modificações ao longo do tempo.



## Teoria de Lamarck

Embora o naturalista francês Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829), conhecido por seu título de Cavaleiro de Lamarck, não tenha sido o primeiro a propor que havia transformações nas espécies, foi ele que, em seu livro *Filosofia Zoológica* (1809), elaborou duas leis que explicariam essas transformações.



Lamarck



*Scalopus aquaticus* (toupeira cega)

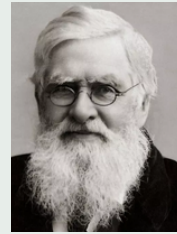
A primeira lei chamada de "uso e desuso" diz que quanto mais um organismo usa uma parte do corpo, mais ela se desenvolve, enquanto que uma parte que ele não usa, se atrofia. A segunda lei chamada de "lei da herança dos caracteres adquiridos" diz que as características adquiridas pelo "uso e desuso" poderiam ser transmitidas para as próximas gerações. Por exemplo, segundo Lamarck, a espécie *Scalopus aquaticus* (foto acima) é uma espécie em que os olhos se atrofiaram, porque não são usados (1ª lei) e essa atrofia (caractere adquirido) é passada de geração em geração (2ª lei).

Outros pontos importantes da teoria de Lamarck são: as espécies tendem a ficarem cada vez **mais complexas** ao longo do tempo; e as **espécies se adaptam ao ambiente**, ou seja, os organismos adquirem características que aumentam a probabilidade de sobrevivência e reprodução em um determinado ambiente, há sempre "melhorias" nas espécies.

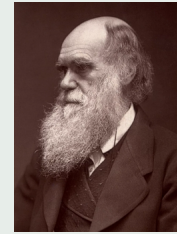
## Evolucionismo

Em 1856, o naturalista britânico Alfred Russel Wallace (1823-1913) enviou um manuscrito para o inglês Charles Robert Darwin (1809-1882) com a descrição do processo de **seleção natural**. Darwin percebeu que ele e Wallace chegaram ao mesmo conceito, o de seleção natural, de forma independente. Segundo a teoria elaborada por Darwin e Wallace, a diversificação das espécies e a adaptação delas ao ambiente ocorrem pelo processo de seleção natural que atua ao longo de várias gerações.

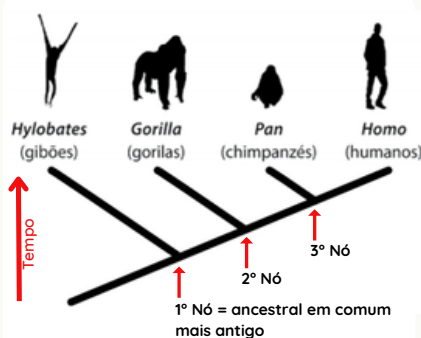
Os indivíduos de uma população, em geral, não são idênticos, ou seja, há uma **variabilidade de características** que, muitas vezes, são **hereditárias**. Além disso, o ambiente oferece **limitação de recursos** (alimento, abrigo, etc) que restringe o tamanho da população. Portanto, há uma **competição pela sobrevivência**, na qual os indivíduos que possuem **características vantajosas para um determinado ambiente**, têm maiores chances de sobreviver e se reproduzir, dando origem a uma geração de indivíduos que herdarão as características vantajosas. Esse processo é chamado de seleção natural. Nessa teoria, uma espécie **evoluir significa a espécie se transformar**, ou seja, **evolução não significa melhoria**. O evolucionismo diz que as espécies não se adaptam ao ambiente, elas não criam "melhorias", mas sim o ambiente é que seleciona os indivíduos que já estão adaptados.



Wallace

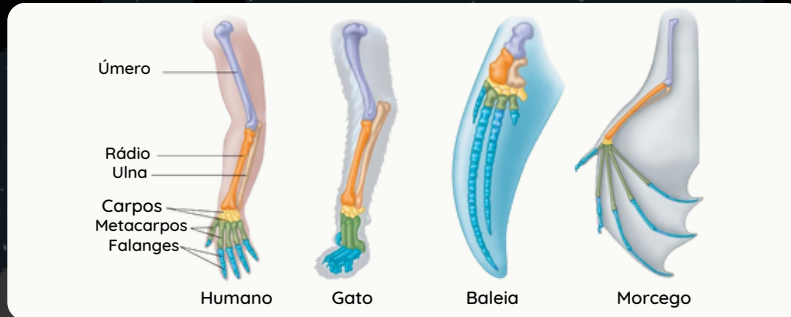


Darwin



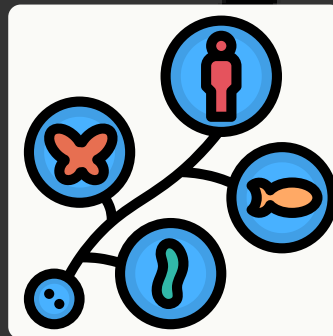
# SEMELHANÇAS ANATÔMICAS

MESMOS OSSOS? MESMAS FUNÇÕES?



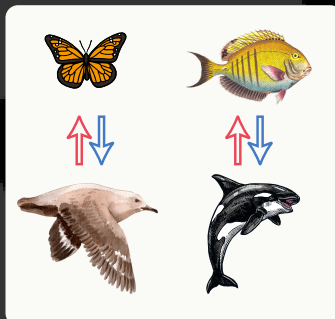
## ÓRGÃOS HOMÓLOGOS

Órgãos homólogos possuem funções diferentes, mas apresentam a mesma origem evolutiva, isto é, há um ancestral em comum. Exemplo: Os ossos que compõe a nadadeira de uma baleia, cuja função é nadar, possuem a mesma estrutura óssea de asas de morcegos, cuja função é proporcionar o voo. Há um ancestral em comum entre essas duas espécies.



Mesma origem evolutiva quer dizer que há um **ANCESTRAL EM COMUM!**

**CONVERGÊNCIA EVOLUTIVA:** estruturas com a mesma função surgem de forma independente na natureza.



## ÓRGÃOS ANÁLOGOS

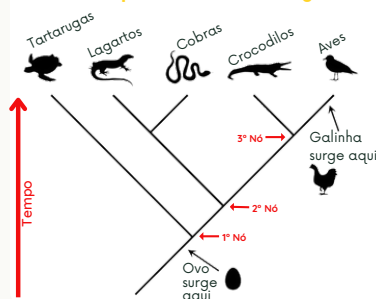
Órgãos análogos possuem a mesma função, mas apresentam origens evolutivas distintas, isto é, não possuem um ancestral em comum. Exemplo: a nadadeira de uma baleia não possui a mesma estrutura (ossos) da nadadeira de peixe. As nadadeiras desses animais surgiram na natureza de forma independente, com ancestrais diferentes.

## ÁRVORE FILOGENÉTICA

Árvore filogenética é uma forma de representar a história evolutiva das espécies, onde são mostrados os ancestrais em comum (em cada nó) que indicam a proximidade entre as espécies. Uma Árvore filogenética simplificada também é chamada de cladograma.

Uma árvore filogenética é montada com base nas análises de fósseis, morfologia e genes (DNA). A partir dessas análises, é possível detectar características em comum que aproximam duas ou mais espécies em uma árvore filogenética. Quando uma característica é exclusiva de algum grupo, dizemos que é uma sinapormofia. Por exemplo, filhotes que se amamentam na mãe é uma sinapormofia (característica exclusiva) do grupo mamíferos.

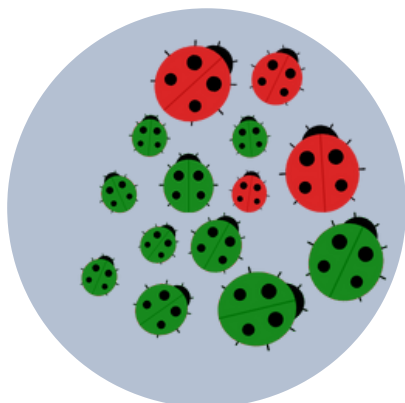
Quem veio primeiro? O ovo ou a galinha?



Ao lado, um cladograma com uma espécie ancestral em comum na base (1º nó), dando origem a 5 grupos atualmente viventes. Cada nó representa o ancestral em comum entre os grupos. Crocodilos são evolutivamente mais próximos das aves do que de tartarugas. Acredita-se que o ancestral comum entre crocodilos e aves (3º nó) viveu há pelo menos 200 milhões de anos.

# SELEÇÃO NATURAL

SOBREVIVE O MAIS FORTE?  
SOBREVIVE O MAIS RÁPIDO?  
SOBREVIVE O MAIS BONITO?

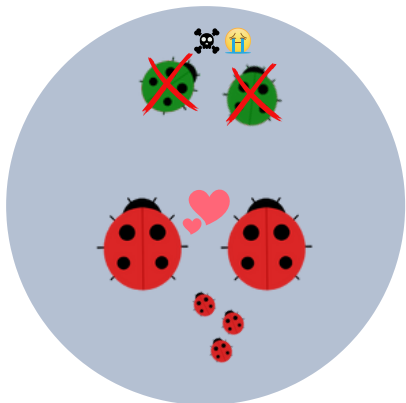
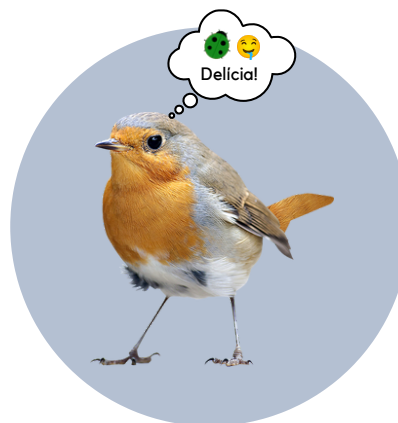


## POPULAÇÃO DE JOANINHAS

Numa população de joaninhas da mesma espécie, alguns indivíduos são joaninhas verdes e outros são vermelhos. As joaninhas vivem em um determinado ambiente há milhares de anos, competindo por recursos, como alimento, parceiro sexual e abrigo. Além disso, há predadores nesse ambiente que se alimentam de joaninhas e isso também reforça que **há uma competição pela sobrevivência constante!** Nem todas as joaninhas sobrevivem, ou seja, existe sempre um controle no tamanho da população.

## UM NOVO PREDADOR

Devido a um evento aleatório na natureza, um novo predador chega no ambiente onde vivem as joaninhas. Esse novo predador consegue enxergar mais facilmente as joaninhas verdes e, por isso, ele se alimenta principalmente de joaninhas verdes. Ter uma coloração avermelhada tornou-se uma **característica vantajosa** nesse ambiente, pois as joaninhas vermelhas terão mais chances de escapar do novo predador.



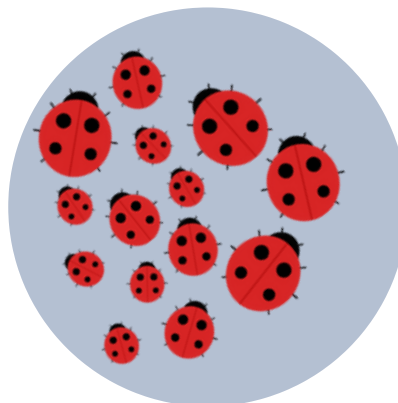
## SOBREVIVA QUEM PUDER!

Se nenhum evento novo surgir, ao longo do tempo, as joaninhas vermelhas serão maioria na população, uma vez que as joaninhas verdes serão comidas pelo novo predador.

**As joaninhas vermelhas terão maiores chances de sobreviver e se reproduzir.** A cor vermelha está ligada ao DNA, por isso a cor dos filhotes será semelhante à cor dos genitores (pais).

## HOUVE EVOLUÇÃO!

Se o novo predador conseguir sobreviver e se reproduzir, ao longo de muitos anos, as joaninhas verdes seriam cada vez mais raras, até que sobrarão somente as vermelhas. Houve evolução, porque **evolução significa transformação!** Todo esse processo é o que chamamos de **seleção natural**. Há também um tipo específico de seleção natural: a seleção sexual, na qual os indivíduos selecionam o melhor parceiro sexual para se reproduzir e deixar descendentes.



## COMO FUNCIONA

# ADAPTAÇÃO E ESPECIAÇÃO

## O AMBIENTE SELECIONA OS MAIS ADAPTADOS

Os seres vivos não criam adaptações para viverem em um determinado ambiente, na verdade, o ambiente seleciona os mais adaptados. Numa população de uma determinada espécie, há indivíduos com variações morfológicas e fisiológicas que refletem a variabilidade genética dessa população. Por exemplo, em uma população de onças-pintadas, há onças que correm mais, outras menos, há onças que conseguem ficar mais tempo sem comida, outras menos, há onças com uma ótima visão, outras menos. Essas variações serão selecionadas pelo ambiente, onde vão sobreviver os indivíduos com as características mais vantajosas.

## MIMETISMO E CAMUFLAGEM

Exemplos de adaptações:

**Mimetismo:** uma espécie exibe característica muito similar à de outras espécie, o que lhe confere vantagens no ambiente, como a proteção contra predadores.

**Camuflagem:** uma espécie é capaz de imitar o aspecto do ambiente, dificultando ser notada por predadores.



Phyllium philippinicum ou mais conhecido como inseto-folha, é capaz de se camuflar facilmente entre as folhas.

## PERDA DE ÁGUA

Em áreas com baixa disponibilidade de água, como desertos e a caatinga, algumas adaptações nas plantas conferem vantagens para diminuir a perda de água.

As folhas são as estruturas que perdem muita água em uma planta. Algumas plantas, como os cactos, possuem **espinhos**, que são folhas modificadas ao longo da evolução. Outra adaptação é o **caule suculento** que armazena muita água no interior da planta. Também há plantas com raízes muito profundas para retirar água do lençol freático.



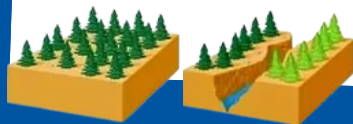
## SURGIMENTO DE NOVAS ESPÉCIES

O surgimento de novas espécies é chamado de **especiação**. Para que ocorra especiação é necessário que uma população original se divida em pelo menos duas, ocupe ambientes diferentes e não haja reprodução entre os indivíduos das duas populações.

Segundo o conceito biológico de espécie, definido por Ernst Mayr e Theodosius Dobzhansky, uma espécie é constituída por indivíduos que se reproduzem entre si, gerando descendentes férteis.

## ISOLAMENTO GEOGRÁFICO

O aparecimento de uma barreira geográfica, como um rio ou uma cadeia de montanhas pode dividir uma população de uma certa espécie em duas. Como as condições ambientais não são idênticas nos dois lados da barreira geográfica, essas duas populações estão sujeitas a processos de seleção natural diferentes. Ao longo de milhares de anos, os dois ambientes vão selecionar características diferentes, de forma que as populações acumulam modificações diferentes.



## ISOLAMENTO REPRODUTIVO

O isolamento reprodutivo ocorre quando duas populações de uma mesma espécie original se tornam diferentes entre si a ponto de a reprodução entre elas não ser mais possível, formando, assim, duas espécies distintas.

Portanto, o isolamento geográfico somado ao isolamento reprodutivo são processos essenciais para que uma população dê origem a duas espécies distintas.



# RELATÓRIO



## Tema: Especiação e seleção natural

### REGRAS DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

- Nunca corra dentro do laboratório.
- Nunca coma dentro do laboratório. As bancadas podem estar contaminadas.
- As vidrarias do laboratório são muito frágeis. Tome muito cuidado.
- Após a realização da aula prática, lave todos os materiais que você utilizou.
- Organize sua bancada e coloque os bancos embaixo das bancadas.
- Lave suas mãos com sabão antes de sair do laboratório.
- A aula é realizada em grupos e todos devem participar. Faça sua parte.
- Siga o protocolo abaixo.



### MEMBROS DO GRUPO

Nome:  
Nome:  
Nome:  
Nome:  
Nome:

**TURMA:**

Data:

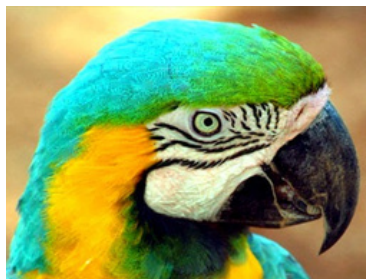
### REVISÃO TEÓRICA

Você já notou a diversidade de tamanhos e formatos dos bicos das aves? Compare, por exemplo, o bico de um tucano com o de um beija-flor. Você já se perguntou o que gerou essa diversidade?

Para compreender melhor a origem dessas diferenças, vamos recorrer a uma população de uma espécie de ave hipotética que chamaremos de **Mal-te-vi**.

Dentro dessa população de Mal-te-vi, existem indivíduos com bicos pouco pontudos e bicos muito pontudos. No entanto, apenas os indivíduos com bicos muito pontudos conseguem capturar insetos que se escondem na vegetação. Por conta disso, indivíduos com bicos muito pontudos conseguem se alimentar mais e possuem maiores chances de sobrevivência. Com maiores chances de sobrevivência, maiores chances de se reproduzir e deixar descendentes que herdarão suas características.

Dessa forma, ao longo do tempo, os indivíduos com bicos muito pontudos são selecionados pelo ambiente e, depois de muitas gerações, essa característica de ter bicos muito pontudos torna-se mais presente na população dessa ave (seleção natural). Por outro lado, populações que só possuem indivíduos com bicos pouco pontudos, caso não consigam alimentos, podem ser extintas.



### PERGUNTA / PROBLEMA

Vamos fazer uma atividade prática para avaliar a eficiência dos "bicos" na obtenção de alimentos. Para isso, vamos utilizar 3 ferramentas que representarão formatos diferentes de bicos: pinça, pregador e tesoura sem ponta.  
Qual bico será mais eficiente para obter alimentos?



### HIPÓTESE

## MATERIAIS DISPONÍVEIS

- Bandeja de plástico
- Relógio ou cronômetro
- Pinça
- Pregador
- Tesoura sem ponta
- 20 sementes de amendoim
- 20 sementes de feijão cruas
- 20 grãos de milho crus

## DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

1. Descreva detalhadamente abaixo quais procedimentos seu grupo utilizou para obter seus resultados.



## DICA: O CÁLCULO DA MÉDIA É UMA BOA ESTRATÉGIA

A média é o resultado da soma de todos os valores dividido pelo total de observações. No caso da experiência de hoje, se o seu grupo fizer mais de uma observação para a mesma situação, você pode usar o cálculo da média para obter um valor final nos seus resultados.

$$\text{Média} = \frac{\text{soma dos valores}}{\text{total de observações}}$$

## RESULTADOS

Descreva aqui seus resultados. Dica: você pode usar uma tabela para organizar seus resultados.







Nome: \_\_\_\_\_

1. Quais notícias entrariam no seu telejornal? Justifique suas escolhas.

---



---



---



---



## Notícias

<p><b>Gosta de ficar sozinho? A ciência acredita que isso é sinal de inteligência</b></p> <p><a href="https://revistapegn.globo.com/Dia-a-dia/noticia/2022/08/gosta-de-ficar-sozinho-ciencia-acredita-que-isto-e-sinal-de-inteligencia.html">https://revistapegn.globo.com/Dia-a-dia/noticia/2022/08/gosta-de-ficar-sozinho-ciencia-acredita-que-isto-e-sinal-de-inteligencia.html</a></p> <p><b>C</b></p>	<p><b>Moderna inicia testes de vacina de mRNA contra HIV</b></p> <p><a href="https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/ansa/2022/01/27/moderna-inicia-testes-de-vacina-de-mrna-contra-hiv.htm">https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/ansa/2022/01/27/moderna-inicia-testes-de-vacina-de-mrna-contra-hiv.htm</a></p> <p><b>D</b></p>	<p><b>"Mulheres podem, sim, trabalhar com ciência"</b></p> <p><a href="https://portal.fiocruz.br/noticia/mulheres-podem-sim-trabalhar-com-ciencia">https://portal.fiocruz.br/noticia/mulheres-podem-sim-trabalhar-com-ciencia</a></p> <p><b>E</b></p>	<p><b>Saudades, Plutão: 16 anos atrás, o planeta foi rebaixado a 'anão'</b></p> <p><a href="https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2022/08/24/saudades-plutao-16-anos-atras-o-planeta-foi-rebaixado-a-anao.htm">https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2022/08/24/saudades-plutao-16-anos-atras-o-planeta-foi-rebaixado-a-anao.htm</a></p> <p><b>F</b></p>
<p><b>Missão Artemis: como diversidade étnica e de gênero marca retorno da humanidade à Lua</b></p> <p><a href="https://www.uol.com.br/tilt/noticias/bbc/2022/08/26/missao-artemis-como-diversidade-etnica-e-de-genero-marca-retorno-da-humanidade-a-lua.htm">https://www.uol.com.br/tilt/noticias/bbc/2022/08/26/missao-artemis-como-diversidade-etnica-e-de-genero-marca-retorno-da-humanidade-a-lua.htm</a></p> <p><b>G</b></p>	<p><b>Medicina traz descobertas animadoras sobre como frear o envelhecimento</b></p> <p><a href="https://veja.abril.com.br/saude/medicina-traz-descobertas-animadoras-sobre-como-frear-o-envelhecimento/">https://veja.abril.com.br/saude/medicina-traz-descobertas-animadoras-sobre-como-frear-o-envelhecimento/</a></p> <p><b>H</b></p>	<p><b>Gatos: as 6 raças mais fofas de acordo com a ciência</b></p> <p><a href="https://www.megacurioso.com.br/ciencia/122332-gatos-as-6-razas-mais-fofas-de-acordo-com-a-ciencia.htm">https://www.megacurioso.com.br/ciencia/122332-gatos-as-6-razas-mais-fofas-de-acordo-com-a-ciencia.htm</a></p> <p><b>I</b></p>	<p><b>Tigre-da-tasmânia: por que cientistas querem 'ressuscitar' marsupial extinto</b></p> <p><a href="https://g1.globo.com/ciencia/noticia/2022/08/17/tigre-da-tasmania-por-que-cientistas-querem-ressuscitar-marsupial-extinto.ghtml">https://g1.globo.com/ciencia/noticia/2022/08/17/tigre-da-tasmania-por-que-cientistas-querem-ressuscitar-marsupial-extinto.ghtml</a></p> <p><b>J</b></p>

<h2>+ Notícias</h2>		<p><b>Número de queimadas na Amazônia em junho é o maior dos últimos 15 anos para o período</b></p> <p><a href="https://olhardigital.com.br/2022/07/04/ciencia-e-espaco/numero-de-queimadas-na-amazonia-em-junho-e-o-maior-dos-ultimos-15-anos-para-o-periodo/">https://olhardigital.com.br/2022/07/04/ciencia-e-espaco/numero-de-queimadas-na-amazonia-em-junho-e-o-maior-dos-ultimos-15-anos-para-o-periodo/</a></p> <p><b>K</b></p>	<p><b>Negacionismo "good vibes": influenciadores dos EUA negam a vacina contra covid-19</b></p> <p><a href="https://www.brasildefato.com.br/2021/12/19/negacionismo-good-vibes-influenciadores-dos-eua-negam-a-vacina-contra-covid-19">https://www.brasildefato.com.br/2021/12/19/negacionismo-good-vibes-influenciadores-dos-eua-negam-a-vacina-contra-covid-19</a></p> <p><b>L</b></p>
<p><b>França devolve ao Brasil fosséis retirados ilegalmente da bacia do Araripe</b></p> <p><a href="https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2022/05/franca-devolve-ao-brasil-fosséis-retirados-ilegalmente-da-bacia-do-araripe.shtml">https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2022/05/franca-devolve-ao-brasil-fosséis-retirados-ilegalmente-da-bacia-do-araripe.shtml</a></p> <p><b>M</b></p>	<p><b>Maior exposição científica itinerante do Brasil chega em Campinas</b></p> <p><a href="https://portalcbncampinas.com.br/2022/08/major-exposicao-cientifica-itinerante-do-brasil-chega-em-campinas/">https://portalcbncampinas.com.br/2022/08/major-exposicao-cientifica-itinerante-do-brasil-chega-em-campinas/</a></p> <p><b>N</b></p>	<p><b>Criança que passou por transplante de medula é aplaudida em voo de retorno ao Ceará</b></p> <p><a href="https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2022/07/07/crianca-que-passou-por-transplante-de-medula-e-aplaudida-em-voo-de-retorno-ao-ceara-video.ghtml">https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2022/07/07/crianca-que-passou-por-transplante-de-medula-e-aplaudida-em-voo-de-retorno-ao-ceara-video.ghtml</a></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Morre de Covid nos EUA negacionista que chamava de 'idiota' quem se vacina</b></p> <p><a href="https://horadopovo.com.br/antivacin-a-que-chamou-de-idiotas-os-que-se-imunizam-morre-de-covid-nos-eua/">https://horadopovo.com.br/antivacin-a-que-chamou-de-idiotas-os-que-se-imunizam-morre-de-covid-nos-eua/</a></p> <p><b>P</b></p>
<p><b>Einstein errou? Cientista diz que Big Bang não deu origem ao Universo</b></p> <p><a href="https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2021/11/17/einstein-errou-quem-e-o-fisico-que-diz-que-universo-nao-nasceu-no-big-bang.ghtml">https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2021/11/17/einstein-errou-quem-e-o-fisico-que-diz-que-universo-nao-nasceu-no-big-bang.ghtml</a></p> <p><b>Q</b></p>	<p><b>Festival em SP combina ciência, arte e tecnologia</b></p> <p><a href="https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/07/25/festival-em-sp-combina-ciencia-arte-e-tecnologia.ghtml">https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/07/25/festival-em-sp-combina-ciencia-arte-e-tecnologia.ghtml</a></p> <p><b>R</b></p>	<p><b>Saiba onde observar eclipse total da 'Lua de Sangue' na região de Campinas; astrônomo dá dicas</b></p> <p><a href="https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2022/05/13/saiba-onde-observar-eclipse-total-da-lua-de-sangue-na-regiao-de-campinas-astronomo-da-dicas.ghtml">https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2022/05/13/saiba-onde-observar-eclipse-total-da-lua-de-sangue-na-regiao-de-campinas-astronomo-da-dicas.ghtml</a></p> <p><b>S</b></p>	<p><b>Comissão de Orçamento cria brecha para governo bloquear recursos de ciência e tecnologia</b></p> <p><a href="https://g1.globo.com/politica/noticia/2022/07/06/comissao-de-orcamento-aprova-projeto-que-abre-brecha-para-bloqueio-de-recursos-para-fundo-de-ciencia-e-tecnologia.ghtml">https://g1.globo.com/politica/noticia/2022/07/06/comissao-de-orcamento-aprova-projeto-que-abre-brecha-para-bloqueio-de-recursos-para-fundo-de-ciencia-e-tecnologia.ghtml</a></p> <p><b>T</b></p>







